

# Interfaces Pessoa-Máquina 2013/2014

## KITT - O Carro do Futuro

### Grupo 37 - Taguspark

**Mariana Fernandes**

76448

[mariarpox@gmail.com](mailto:mariarpox@gmail.com)

**Marisa Roque**

76653

[marisa.miranda.roque@gmail.com](mailto:marisa.miranda.roque@gmail.com)

**Sara Santos**

76503

[saragranjasantos@gmail.com](mailto:saragranjasantos@gmail.com)

#### **Sumário**

A concepção da interface demorou cerca de 11 semanas e dividiu-se em várias fases de modo a obter-se um sistema eficiente e eficaz, tendo em vista a máxima satisfação dos nossos utilizadores. A primeira fase foi a realização de um questionário, que contribuiu para percebermos quem eram os utilizadores e as suas preferências. A segunda fase foi a realização da Análise de Utilizadores e Tarefas. A terceira fase incidiu na elaboração de protótipos em papel, de forma a decidirmos qual a melhor estrutura para a interface. A quarta fase foi a elaboração dos storyboards, onde foram descritas as três tarefas. A quinta fase foi a avaliação de heurísticas aos protótipos em papel, que serviu para apurar e corrigir as principais violações antes da passagem para os protótipos funcionais. A sexta fase foi a elaboração do primeiro protótipo funcional. Depois de elaborado, este foi novamente sujeito a avaliação de heurísticas para se determinar quais os principais erros detectados. Esta avaliação foi importante pois permitiu-nos perceber quais os defeitos que ainda podiam ser corrigidos antes da passagem para o protótipo final. Por fim, procedemos aos testes com utilizadores, com os quais avaliamos a duração de cada uma das tarefas e o grau de satisfação dos utilizadores.

---

## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito da cadeira de Introdução à Interface Pessoa-Máquina (IPM) foi-nos proposto a realização de uma interface para um pára-brisas do carro, a que chamamos de KITT, relembrando o famoso carro da série televisiva dos anos 80.

Devido ao facto de a projecção desta interface ter de ser feita num pára-brisas, foi-nos sugerido que o tipo de interface a usar seria do estilo *heads-up display* (HUD), controlável através de quatro botões no volante. Ao início, isto revelou-se um desafio interessante, em primeiro lugar, por este tipo de interface ser ainda pouco comum e, em segundo lugar, devido à limitação do número de botões.

O nosso objectivo era encontrar uma solução simples que, antes de mais, cumprisse com os requisitos e os critérios de usabilidade. Mas, para além disto, que fosse fácil de utilizar e que permitisse ao condutor obter informações úteis sem a necessidade de tirar os olhos da estrada. Relativamente a este último aspecto tivemos preocupações acrescidas para criar uma solução que não interferisse em demasia com a visão do condutor. Por fim, mas não menos importante, procurámos criar uma interface minimalista e visualmente atractiva. Acreditamos que estas premissas são aquilo que distingue o nosso projecto dos restantes.

Este relatório pretende descrever detalhadamente as várias etapas percorridas para chegar à

interface desejada.

Neste relatório começaremos por fazer a análise de utilizadores e tarefas com recurso aos dados recolhidos através de um questionário. Esta análise servirá como ponto de partida para traçar o perfil dos potenciais utilizadores e, desse modo, as três funcionalidades a que daremos destaque.

Posteriormente, no capítulo 3, faremos a descrição do modelo conceptual, isto é, de como o sistema se organiza e funciona, assim como de todos os elementos que o compõem (as metáforas, os conceitos, as relações e os mapeamentos entre os conceitos). Ainda neste capítulo, apresentaremos os cenários de actividade para as funcionalidades mencionadas anteriormente.

Uma vez definido o modelo conceptual, apresentaremos no capítulo 4 a evolução dos protótipos, desde o protótipo inicial em papel até ao protótipo final e funcional.

No capítulo seguinte explicaremos como chegámos a uma solução optimizada do protótipo final através da determinação das tarefas, as quais foram sujeitas a dois tipos de avaliação (heurística e preditiva) e dos seus critérios de usabilidade.

Por fim, descreveremos como foram efectuados os testes com os utilizadores, faremos uma análise dos dados obtidos e uma comparação com os critérios de usabilidade determinados no capítulo anterior.

## **2. ANÁLISE DE UTILIZADORES E TAREFAS**

Foi realizado um questionário online (anexo 1) que tinha como objectivo a recolha de informação demográfica e opinião dos utilizadores acerca da criação de uma interface para o pára-brisas de um carro. Para tal, foram elaboradas 24 perguntas, das quais 7 de resposta fechada e as restantes 17 eram de resposta aberta.

Para além da preocupação em formular perguntas que nos ajudassem a obter informações importantes para a concretização da nossa interface, tivemos também a preocupação de formular as perguntas de forma a que fossem claras e de fácil compreensão.

Dividimos o questionário em três grupos. O primeiro grupo era composto por perguntas mais genéricas relacionadas com a informação demográfica dos utilizadores - informação importante para contextualizar os nossos inquiridos e contextualizar as suas respostas. Os outros dois grupos incluíam questões específicas com o objectivo de recolher informações relevantes para os nossos objectivos. O segundo grupo, em particular, estava relacionado com o nível de conhecimento da tecnologia em questão por parte dos utilizadores. O terceiro grupo centrou-se mais especificamente nas funcionalidades desejadas pelos utilizadores.

Dos 233 inquiridos 69% eram do sexo masculino e 31% do sexo feminino. A faixa etária mais representada é dos 18 aos 25 anos (53%). Nas perguntas relacionadas com a condução vimos que 91% tem carta de condução, sendo que destes, 87% conduz regularmente, 77% possui viatura própria e 62% possui carta de condução há dez ou menos anos.

No que diz respeito à tecnologia heads-up display (HUD), a maioria (71%) dos inquiridos respondeu não conhecer ou nunca ter ouvido falar da mesma.

Do universo de inquiridos com viatura própria, 69% não possui GPS, 95% não possui sistema de projecção de imagens no pára-brisa e 46% não possui comandos no volante. Relativamente aos 30% que possuem GPS, a maioria (52%) afirmou que a frequência de

utilização do mesmo é inferior a uma vez por semana. Relativamente aos 2% que possuem um sistema HUD, a maioria (81%) afirmou que a frequência de utilização do mesmo é inferior a uma vez por semana. Relativamente aos 51% que possuem comandos no volante, a maioria (57%) afirmou que a frequência de utilização do mesmo é entre 5 a 7 vezes por semana.

As informações que os inquiridos consideraram ser mais importantes durante a condução foram: a distância para o veículo da frente, a velocidade, as notificações de falhas/avarias e a informação de combustível. A maioria dos inquiridos (55%) afirmou também que, durante a condução, fica frustrado quando precisa de saber alguma informação sobre o veículo e esta informação não existe.

No que toca às funcionalidades mais importantes num sistema de informação automóvel, os inquiridos foram unânimes ao atribuir importância a todas as funcionalidades sugeridas no inquérito. No entanto, destacamos a compatibilidade com smartphones como a funcionalidade à qual foi dada menor importância, com 35% dos inquiridos a considerá-la nada ou pouco importante. Por outro lado, temos o sistema de protecção activa (como, por exemplo, o aviso de aperto do cinto de segurança) como a funcionalidade à qual foi dada maior importância, com a maioria dos inquiridos (54%) a considerá-la muito importante ou indispensável.

Grande percentagem dos inquiridos concorda que ter um sistema de projecção de imagens (HUD) no pára-brisas durante a condução poderia ser útil (46% dos inquiridos) e que poderia ajudar a evitar acidentes (37%). Em contraponto, grande percentagem dos inquiridos concorda ainda que ter um sistema HUD no pára-brisas durante a condução poderia provocar distrações (38% dos inquiridos) e que poderia ser potencialmente perigoso (32%).

Relativamente a questões monetárias, percebemos que 35% dos inquiridos não estaria disposto a pagar por um sistema HUD, 20% estaria disposto a gastar até 100€ e 44% estaria disposto a pagar mais de 100€.

No que diz respeito às características que os utilizadores mais valorizam num sistema HUD, gostaríamos de destacar a facilidade de utilização e o desempenho, sendo que 81% dos inquiridos considerou muito importante ou indispensável a primeira e 73% considerou muito importante ou indispensável a segunda.

De entre as funcionalidades mais desejáveis houve três que se destacaram por terem sido consideradas de importantes a indispensáveis por uma grande percentagem dos inquiridos: distância para o veículo da frente (72%), saber dados telemétricos do veículo (80%) e filmagem da parte traseira do carro (70%). Por outro lado, a exibição de conteúdos multimédia foi a funcionalidade menos desejada, com 67% dos inquiridos a considerá-la como nada ou pouco importante.

Por fim, importa realçar que grande maioria dos inquiridos (77%) afirmou ter ficado com curiosidade e/ou vontade de experimentar este sistema.

## **2.1. 11 PERGUNTAS DA ANÁLISE DE UTILIZADORES E TAREFAS**

De seguida, e após análise dos dados recolhidos através do questionário, apresentamos as respostas às onze perguntas da Análise de Utilizadores e Tarefas (AUT).

### **1. Quem vai utilizar o sistema?**

Os possíveis utilizadores do sistema são pessoas com carta de condução e idade

compreendida entre os 18 anos e a idade legal limite para conduzir. A maioria dos utilizadores possui veículo próprio sem GPS e sem sistema de projecção de imagens no pára-brisas.

## **2. Que tarefas executam actualmente?**

Os possíveis utilizadores do sistema conduzem com regularidade, utilizam o sistema de GPS, os comandos no volante e uma minoria já utiliza um sistema HUD.

## **3. Que tarefas são desejáveis?**

Durante a condução os utilizadores desejam ter informações sobre a distância a que se encontra o veículo da frente, desejam também ter informações sobre as condições do seu veículo (velocidade, notificações de falhas, informações do combustível actual, informações de navegação e de temperatura do motor). Em suma, os utilizadores pretendem obter toda a informação possível de forma simplificada de maneira a evitar possíveis acidentes e a tornar a tarefa de conduzir mais fácil.

## **4. Como se aprendem as tarefas?**

Os utilizadores aprendem as tarefas através de tentativa e erro, manuais de utilizador, familiares ou amigos, apoio técnico e Internet.

## **5. Onde são desempenhadas as tarefas?**

Os utilizadores conduzem em zonas urbanas e suburbanas a horas variáveis, estando por isso sujeitos a diferentes tipos de luminosidade, condições de trânsito e também estando sujeitos a conduzir em locais com diferentes quantidades de transeuntes.

## **6. Qual a relação entre utilizador e informação?**

Os utilizadores possuem veículo próprio, podendo ou não partilhá-lo com outras pessoas (familiares e amigos). Obtêm informação sobre as especificações do mesmo quando efectuam a compra, ou através de pesquisas (anteriores ou posteriores à compra).

## **7. Que outros instrumentos tem o utilizador?**

Durante a condução o utilizador utiliza GPS, *smartphone*, leitor de música e mapas.

## **8. Como comunicam os utilizadores entre si?**

Os utilizadores comunicam através de telemóvel, com ou sem kit mão-livres.

## **9. Qual a frequência desempenho das tarefas?**

Os utilizadores utilizam o seu veículo com regularidade, entre quatro a cinco vezes por semana. A grande maioria dos utilizadores que possui GPS utiliza-o, no máximo, duas vezes por semana. A maior parte dos utilizadores que possui comandos no volante utiliza-os para o

desempenho das tarefas desejadas mais do que cinco vezes por semana. A maioria dos utilizadores que já possuem um sistema HUD ainda não recorre frequentemente ao mesmo para realizar tarefas durante a condução.

## **10. Quais as restrições de tempo impostas?**

Durante a condução os utilizadores precisam de ser ágeis e rápidos para poder reagir às diferentes ameaças inerentes à mesma. Estas ameaças podem ser condutores que executam manobras arriscadas, peões que não respeitam as regras da estrada, más condições de visibilidade ou mau estado das vias.

## **11. O que acontece se algo correr mal?**

Quando algo corre mal, nomeadamente em caso de acidente ou avaria, os utilizadores recorrem às linhas de apoio ao cliente, às seguradoras, às oficinas, aos familiares e amigos ou à Internet.

Depois de analisar as preferências dos utilizadores decidimos desenvolver um sistema capaz de responder aos requisitos, para tal, distribuímos as três funcionalidades em três domínios diferentes, da mais simples para a mais complexa:

- a) Responder às necessidades básicas do utilizador fornecendo diversas informações acerca do seu veículo.
- b) Ajudar o utilizador no caso de o seu veículo ter uma avaria grave, proporcionando-lhe a opção de contactar a seguradora.
- c) Ser um sistema personalizável que se adapte a qualquer utilizador consoante a sua preferência, ou seja, o utilizador tem o seu próprio perfil e pode adaptar a quantidade de menus visíveis conforme desejar.

Desta forma, respeitando estes domínios, criámos uma tarefa específica para cada um deles.

*Tarefa 1: Visualizar informações sobre o nível do óleo do veículo.*

*Tarefa 2: Contactar a seguradora assim que o sistema alertar para uma avaria grave nas condições do veículo.*

*Tarefa 3: Personalizar os menus visíveis no sistema, tornando apenas visível o menu do Estado e da Multimédia.*

## **3. MODELO CONCEPTUAL**

A elaboração de um modelo conceptual para todos os elementos que fazem parte da execução das tarefas definidas anteriormente tem como principal objectivo organizar, em estruturas, todos estes elementos. Esta organização permite que sejam criados apenas os elementos essenciais e que sejam definidas, desde, já as relações entre eles. Só depois de conceber este modelo é que é possível realizar um protótipo inteligente e capaz de responder aos requisitos pré-estabelecidos sem cometer erros desnecessários. Esta elaboração divide-se em cinco tópicos distintos.

### **3.1. METÁFORAS DO SISTEMA**

As metáforas são um elemento importante para ajudar os utilizadores na utilização do sistema, na medida em que facilitam a aprendizagem, ao transporem conhecimento antigo para situações novas. As metáforas do nosso sistema são: GPS, iPod, smartphone, ecrã de computador, cockpit dos aviões, jogo de computador, capacete dos militares das forças especiais americanas, retroprojector e cinema.

### **3.2. ELEMENTOS DO SISTEMA**

Os elementos do sistema são todas as entidades que estão presentes no mesmo, mas que, de certa forma, não estão directamente relacionadas com as tarefas, sendo por isso diferentes dos conceitos. Os elementos do nosso sistema são: dossier, pilha para indicação de bateria fraca, bomba de gasolina para indicação da necessidade de abastecimento, ponto de exclamação para alertas, torneira para indicação da necessidade de mudar óleo.

### **3.3. CONCEITOS: OBJECTOS E ATRIBUTOS**

Os conceitos são objectos que interagem entre si e que estão directamente relacionadas com a execução das tarefas, estes contêm atributos que são, de certa forma, as características, ou seja, o que define os objectos. Os conceitos do nosso sistema são: veículo (atributos: dados telemétricos, matrícula), utilizador (atributos: nome, número, idade), veículo seguinte (atributos: velocidade, distância), passageiros (atributos: nome, número, idade), sinalização (atributos: proibição, condição, perigo), peões e/ou ciclistas (atributos: distância, quantidade), avaria (atributos: nome, informações, seguradora) e separadores (atributos: nome, informações).

### **3.4. CONCEITOS: OPERAÇÕES**

As operações dos conceitos são as funções que estes podem executar. No nosso sistema estas são as operações mais significativas: receber informações telemétricas, receber informações de velocidade e distância do veículo da frente, receber notificações de falhas/avarias, contactar seguradora automaticamente em caso de falha/avaria, receber informações de sinalização, exibir conteúdos de multimédia e receber imagens captadas pelas câmaras do veículo.

### **3.5. RELAÇÕES ENTRE CONCEITOS**

Os conceitos anteriores relacionam-se da seguinte forma: um veículo tem utilizadores, um veículo pode ter passageiros, um veículo pode ter um veículo seguinte, um veículo pode ter avarias, um veículo tem de obedecer à sinalização, um veículo tem de respeitar os peões e/ou ciclistas, os passageiros precisam de receber informações e as informações tem separadores.

### **3.6. MAPEAMENTO**

O mapeamento tem como finalidade estabelecer a relação entre o sistema e o mundo real. Eis o mapeamento para o sistema em questão:

- Uma distância no nosso sistema corresponde a uma distância real.

- As informações técnicas gerais do veículo correspondem ao estado real do veículo.
- Um aviso de avaria no pára-brisas do nosso sistema corresponde a uma avaria real do veículo.
- Uma chamada para a seguradora através do nosso sistema corresponde a um contacto real com a dita seguradora.
- Um perfil de utilizador corresponde a um conjunto de configurações definidas pelo utilizador para o seu perfil em específico.

### **3.7. CENÁRIOS DE ACTIVIDADES 1**

*Funcionalidade*

No sistema, aceder à secção de informações técnicas para visualizar informações, como o nível do óleo.

*Cenário*

O Gonçalo vai fazer uma viagem pela Europa. Sendo esta uma viagem bastante longa, torna-se aconselhável saber a pressão dos pneus e o nível do óleo antes de partir.

### **3.8. CENÁRIOS DE ACTIVIDADE 2**

*Funcionalidade*

O dispositivo alerta para uma avaria. Tratando-se de uma avaria que impeça que o veículo continue a circular, o sistema oferece a possibilidade de contactar de imediato a seguradora, previamente introduzida no sistema.

*Cenário*

A Joana está a conduzir e, entretanto, aparece no sistema uma notificação de avaria. A Joana entretanto encosta o carro e vai procurar no sistema detalhes acerca dessa avaria para perceber se pode prosseguir viagem em segurança ou se é necessário chamar de imediato o reboque.

### **3.9. CENÁRIOS DE ACTIVIDADE 3**

*Funcionalidade*

No sistema, na secção de definições activar ou desactivar os diversos menus.

*Cenário*

O Mário é um condutor que não gosta de ter todos os menus a ocupar-lhe o pára-brisas, então vai às definições e desactiva os menus que não lhe são essenciais.

#### 4. EVOLUÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Depois de estabelecermos quais as tarefas a serem implementadas e quais as funcionalidades que o nosso sistema deveria englobar, decidimos organizar a informação em sete menus laterais diferentes: três verticais e quarto horizontais. Optámos por esta estrutura pois consideramos ser a melhor maneira de organizar informação, visto que a cada menu podem corresponder a quantidade de sub-menus desejada. Por outro lado, como o objectivo era criar uma interface para os condutores, quanto menor fosse a quantidade de informação visível melhor. Dois dos quatro menus horizontais, mais especificamente o primeiro da esquerda (Estado) e o primeiro da direita (Definições), correspondem às nossas três tarefas.

De forma a apurar quais os principais erros do sistema idealizado, foi necessário realizar três protótipos para cada uma das três tarefas. O primeiro protótipo em papel serviu de base aos seguintes, tendo sido submetido a uma avaliação de heurísticas para se perceberem quais as principais violações que estavam a ser cometidas. Em seguida, realizou-se o primeiro protótipo funcional, à semelhança do primeiro, mas com os erros que haviam sido detectados e corrigidos. Este protótipo também foi submetido a uma avaliação de heurísticas para se perceber que erros ainda subsistiam. Por fim, já corrigidos todos os erros, tanto a nível estrutural como funcional, procedeu-se à realização do último protótipo: o protótipo final.

Segue-se uma descrição detalhada da concepção de cada protótipo, focada nos principais erros observados e nas soluções apresentadas.

Inicialmente, o protótipo em papel (figura 1) apresentava os seguintes erros constatados na avaliação heurística (anexo 6): não tinha botão de ajuda violando, desta forma, a décima heurística "Dar ajuda e documentação", também não tinha a opção de voltar ao menu anterior violando a quarta heurística "Consistência e adesão a normas", podendo apenas retroceder-se para o menu inicial e não apresentava a descrição da falha quando acontecia alguma avaria grave (figura 12 no anexo 3) violando a primeira heurística "Tornar o estado do sistema visível".

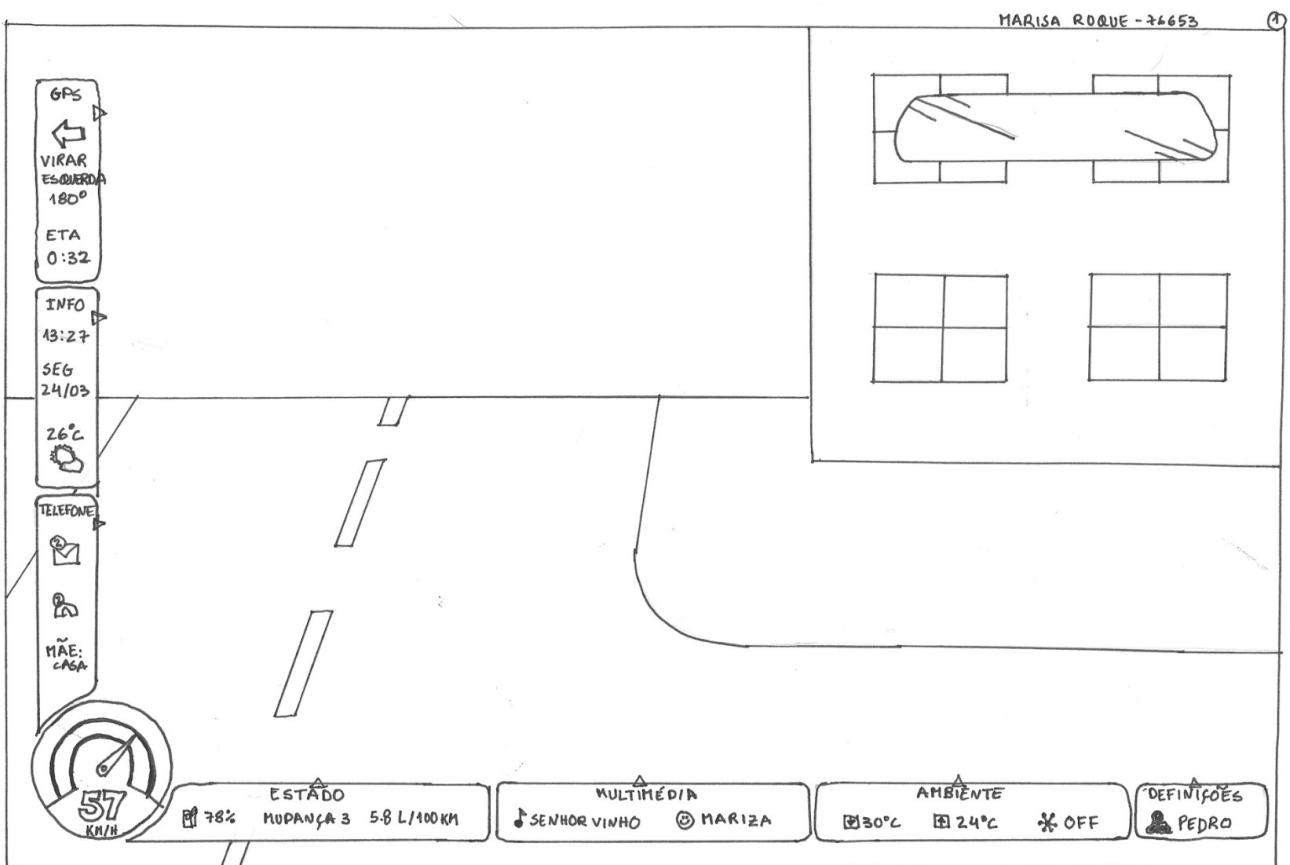


Figura 1 - Protótipo inicial em papel sem nenhuma correção.

A elaboração do protótipo funcional sofreu várias evoluções. O primeiro protótipo funcional (figura 2) apresentava correcções face ao protótipo em papel da figura 1, pois já existia botão de ajuda, apesar de ainda não estar funcional e também já era possível retroceder apenas um menu em vez de voltar ao menu inicial sempre que se quisesse alterar a opção seleccionada.

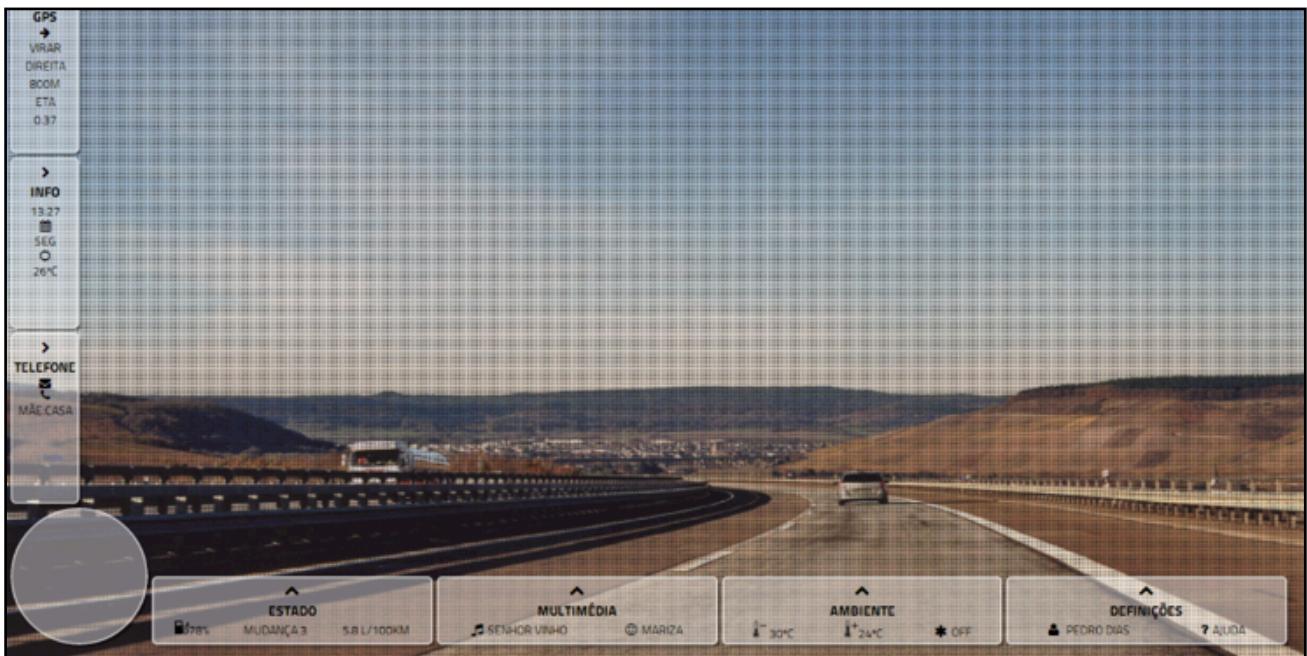


Figura 2 - Primeiro protótipo funcional.

De seguida o protótipo funcional evoluiu para o da figura 3, em baixo, apresentando alguns melhoramentos ao nível estético. No entanto, as funcionalidades ainda apresentavam alguns erros constatados na segunda avaliação de heurísticas (anexo 6), tais como: alteração do tamanho dos menus quando se predefinia um número diferente de menus activos violando a quarta heurística “Consistência e adesão a normas”; botão de ajuda disfuncional que violava a décima heurística “Dar ajuda e documentação”; dificuldade em reconhecer qual a opção seleccionada que violava a quinta heurística “Evitar erros” e menu das definições com problemas quanto à posição das opções (figura 15, anexo 4), que também violava a quinta heurística.



Figura 3 - Primeiro protótipo funcional melhorado.

Por fim, o protótipo final (figura 4) já apresenta correções ao nível estético: opções no menu das definições com a localização adequada e menus a não variar de tamanho consoante o número de menus activos (figura 18, anexo 5), apresenta também correções quanto ao funcional pois o botão de ajuda já possui a funcionalidade desejada (figura 19, anexo 5) e já é perceptível qual o menu seleccionado (foi aumentada a espessura do contorno). As tarefas encontram-se todas a funcionar conforme desejado (figura 16, 17, 18 e 19, anexo 5).



Figura 4 - Protótipo final.

## 5. TAREFAS

A AUT permitiu-nos perceber quais as tarefas que os utilizadores desejavam e levou-nos a concluir que uma das tarefas teria de estar relacionada com a obtenção de informações acerca do estado do veículo, pois esta foi a funcionalidade mais desejada. Determinámos que caberia à primeira tarefa a obtenção destas informações por se tratar de uma tarefa fácil de realizar, pois seria apenas necessário aceder a dois menus diferentes. Outra das principais preocupações dos utilizadores estava centrada na segurança dos mesmos, estes procuravam funcionalidades que lhes permitissem conduzir com mais tranquilidade. Para tal, desenvolvemos a nossa segunda tarefa de forma a auxiliar o utilizador caso o seu veículo apresentasse alguma avaria grave, disponibilizando a opção de este contactar de imediato a sua seguradora. Por fim, desenvolvemos a nossa terceira tarefa a pensar na variedade de utilizadores a que nos dirigimos, concebendo um perfil de personalização do sistema, no qual cada utilizador configura o número de menus visíveis em cada momento.

De seguida, são apresentadas as três tarefas de forma sucinta, tal como os critérios de usabilidade para cada uma delas. Estes critérios referem-se ao tempo máximo, ao número de cliques e ao tempo da recuperação de erros para a realização de cada tarefa. É importante a utilização destes critérios de usabilidade para, posteriormente, se poder comparar com os dados recolhidos nos testes com utilizadores, retirando conclusões acerca da nossa interface que de outra forma seria impossível.

### 1<sup>a</sup> Tarefa

Ir ao menu “Estado”, de seguida seleccionar “Níveis de fluídos” e, por fim, verificar o nível do óleo.

#### *Critérios de Usabilidade*

Para completar esta tarefa são necessários, no máximo, 60 segundos.

Para executar a tarefa deverão ser necessários, no máximo, 11 cliques.

A recuperação de erros por parte do utilizador deve demorar, no máximo, 35 segundos.

#### *2ª Tarefa*

Perante uma avaria grave contactar a seguradora, através do menu “Estado”, onde aparece a notificação da avaria.

#### *Critérios de Usabilidade*

Para completar esta tarefa são necessários, no máximo, 40 segundos.

Para executar a tarefa deverão ser necessários, no máximo, 14 cliques.

A recuperação de erros por parte do utilizador deve demorar, no máximo, 20 segundos.

#### *3ª Tarefa*

Abrir o menu “Definições” e desmarcar todas as “caixas” excepto a caixa correspondente a “Estado” e “Ambiente”, deixando apenas estes dois menus visíveis.

#### *Critérios de Usabilidade*

Para completar esta tarefa são necessários, no máximo, 80 segundos.

Para executar a tarefa deverão ser necessários, no máximo, 25 cliques.

A recuperação de erros por parte do utilizador deve demorar, no máximo, 55 segundos.

## **6. TESTES COM UTILIZADORES**

De modo a se perceber melhor as condições sobre as quais os nossos testes foram realizados dividimos este tópico em várias subsecções.

### **6.1. AMBIENTE**

Os testes foram realizados maioritariamente em salas de estudo (ambiente sem distrações) a colegas do IST, sendo que alguns deles frequentam a cadeira.

### **6.2. METODOLOGIA**

A preparação dos testes consistiu em dar uma breve explicação do sistema e das tarefas a realizar aos utilizadores e ainda em fornecer-lhes uma folha com essa breve explicação por escrito. A seguir à preparação, o utilizador testou o sistema executando as tarefas propostas enquanto o observador registava os valores do utilizador em relação a cada critério de usabilidade.

### **6.3. DATA**

Os testes foram realizados entre os dias 6 e 13 de Maio de 2014.

### **6.4. MATERIAL NECESSÁRIO**

Para os utilizadores, foi necessário um computador e uma folha com uma breve explicação do protótipo final e uma descrição das tarefas a executar. Para o observador, foi necessário um computador com Microsoft Word para registar resultados do utilizador e um cronómetro.

### **6.5. DURAÇÃO DE CADA AVALIAÇÃO**

A duração de cada avaliação ao protótipo foi de 7 minutos.

### **6.6. DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema desenvolvido é um protótipo de um sistema de projecção de informações no pára-brisas de um carro controlado através de quatro botões. Para navegar pelos menus e dentro dos mesmos utilizam-se os botões de setas para a esquerda e para a direita, para confirmar o botão Enter e para voltar para trás o botão Esc.

### **6.7. APRESENTAÇÃO DO SISTEMA AOS UTILIZADORES**

A duração de apresentação do sistema aos utilizadores foi de 2 minutos.

### **6.8. OBJECTIVO**

O objectivo da avaliação foi determinar a eficiência do sistema desenvolvido.

### **6.9. CARACTERIZAÇÃO DOS UTILIZADORES**

O nosso protótipo foi avaliado por 20 utilizadores dos quais 15 são estudantes, tendo idade entre os 20 e os 25 anos, os restantes têm idade entre os 26 e os 50 anos, tendo também habilitações literárias ao nível de 12º ano. Quanto à distribuição em género, 7 utilizadores eram do sexo feminino, enquanto que os restantes 13 eram do sexo masculino.

### **6.10. AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA**

A avaliação estatística dos critérios de usabilidade consiste na determinação rigorosa e precisa de algumas variáveis estatísticas, como média, moda, mediana, desvio padrão e intervalos de confiança, que nos permitem tirar conclusões acerca do sistema elaborado.

A grande diferença obtida entre os valores esperados e os obtidos deve-se, em grande parte, ao facto de os utilizadores a quem realizámos testes estarem bastante familiarizados com todo o tipo de tecnologia e, por esse motivo, surpreenderem-nos pela positiva em relação ao tempo demorado. De realçar ainda que realizámos os critérios com base no tempo máximo que um utilizador pode levar em cada tarefa, ou seja, com base no pessimismo, enquanto que aqui se faz a média do tempo que os utilizadores levaram, ao invés do máximo de cada tarefa.

O estudo estatístico dos critérios de usabilidade é apresentado de seguida na tabela (encontra-se também em anexo as representações gráficas da duração e número de cliques para as três

tarefas). O grau de confiança utilizado no cálculo do intervalo de confiança foi de 95%.

Tabela 1 - Resultados dos testes realizados com utilizadores

<b>Tarefas</b>	<b>Critério</b>	<b>Média</b>	<b>Moda</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Intervalo de confiança</b>
<b>Tarefa 1</b>	Tempo total de execução da tarefa Máximo esperado: 60 segundos	16,37	20,00	14,54	7,94	3,32
	Número de cliques Máximo esperado: 11 cliques	9,00	5,00	8,00	4,00	2,00
	Recuperação de erros Máximo esperado: 35 segundos	4,10	0,00	4,50	3,85	1,69
<b>Tarefa 2</b>	Tempo total de execução da tarefa Máximo esperado: 40 segundos	11,70	5,00	9,58	6,88	3,01
	Número de cliques Máximo esperado: 14 cliques	7,00	6,00	6,00	3,00	1,00
	Recuperação de erros Máximo esperado: 20 segundos	2,25	0,00	1,00	2,73	1,20
<b>Tarefa 3</b>	Tempo total de execução da tarefa Máximo esperado: 40 segundos	11,70	5,00	9,58	6,88	3,01
	Número de cliques Máximo esperado: 14 cliques	7,00	6,00	6,00	3,00	1,00
	Recuperação de erros Máximo esperado: 20 segundos	2,25	0,00	1,00	2,73	1,20

## 7. CONCLUSÕES

O nosso objectivo era criar uma interface que fosse inovadora e eficiente, para isso fizemos por seguir todas as etapas que estão relacionadas com a elaboração de interfaces, desde o inquérito inicial até ao protótipo final atingindo, do nosso ponto de vista, o sucesso.

As nossas principais preocupações consistiam em que o nosso sistema HUD:

- Fosse útil e de fácil compreensão para os utilizadores.
- Fosse minimalista, isto é, com pouca quantidade de informação e apenas com a informação relevante.
- Correspondesse a uma solução exequível para a situação apresentada, ou seja, um sistema concebido para ser utilizado no pára-brisas de um carro.

Para respeitarmos o primeiro ponto dos nossos objectivos decidimos criar um sistema que se baseasse em menus e sub-menus. Desta forma, tornou-se possível organizar a informação em pouco espaço, facilitando a compreensão do sistema. Optámos também por utilizar botões que fossem intuitivos, isto é, para navegar nos menus utilizar botões de seta e para entrar nos mesmos utilizar a tecla Enter. Para que o nosso sistema fosse útil respeitámos a frase “dos utilizadores para os utilizadores”, ou seja, através do questionário, os utilizadores deram-nos a entender quais as funcionalidades que mais gostariam de ter no seu sistema durante a condução.

Para o segundo ponto dos nossos objectivos decidimos utilizar ícones para representar algumas informações, desta forma, poupámos espaço e apresentámos o mesmo número de informações, para além da possibilidade de reforçarmos visualmente a informação.

E, por fim, para tornarmos o nosso sistema direcionado apenas para o fim para o qual foi concebido, aplicámos alguma transparência aos menus, de forma a não prejudicar a condução e colocámos os menus apenas nas laterais, pela mesma razão.

Em suma, criámos uma interface que corresponde às funcionalidades pretendidas e que respeita os requisitos impostos. Consideramos que todas as etapas que estiveram envolvidas na realização deste trabalho foram cruciais para o seu sucesso, pois permitiram-nos avaliar constantemente todas as decisões tomadas evitando, assim, erros que poderiam de outra forma ter chegado ao protótipo final. Destacamos também a especial ajuda que o modelo conceptual nos deu durante o desenvolvimento do projecto, pois forneceu-nos vários elementos importantes que nos auxiliaram nas diferentes etapas do mesmo, como, por exemplo, na definição do léxico a utilizar, na fase de implementação e na elaboração da documentação.

## ANEXOS

### 1. QUESTIONÁRIO

Este questionário foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular Interface Pessoa Máquina do Instituto Superior Técnico e deverá demorar oito minutos a ser respondido. Garantimos que os dados recolhidos serão analisados e tratados de forma confidencial.

#### I) INFORMAÇÃO PESSOAL

##### 1. Indique o seu sexo.

- Feminino  Masculino

##### 2. Indique a sua idade.

- Menos de 18  
 18 a 25  
 26 a 40  
 41 a 60  
 Mais de 61

##### 3. Indique as suas habilitações literárias.

- Sem habilitações literárias  
 Ensino Primário  
 Ensino Básico  
 Ensino Secundário  
 Licenciatura  
 Mestrado  
 Doutoramento

##### 4. Tem carta de condução?

- Sim  Não (passar para a questão 8)

##### 5. Conduz regularmente?

- Sim  Não

##### 6. Conduz há quanto tempo?

- Menos de 1 ano  
 2 a 5  
 6 a 10  
 11 a 20  
 21 a 40  
 Mais de 41  
 Não sei/Não respondo

##### 7. Possui viatura própria?

- Sim  Não

#### II) CONHECIMENTO DA TECNOLOGIA

**8. Conhece ou já ouviu falar da tecnologia Heads-Up Display (HUD) (ou seja, informações projectadas no pára-brisa durante a condução)?**

- Sim       Não       Não sei/Não respondo

**9. Possui um veículo com GPS?**

- Sim       Não       Não sei/Não respondo

**10. Se respondeu afirmativamente à questão anterior, indique com que frequência utiliza o GPS.**

- Raramente       Frequentemente  
 Ocasionalmente       Muito Frequentemente

**11. Possui um veículo com um sistema HUD?**

- Sim       Não       Não sei/Não respondo

**12. Se respondeu afirmativamente à questão anterior, indique com que frequência utiliza o sistema HUD.**

- Raramente       Frequentemente  
 Ocasionalmente       Muito Frequentemente

**13. Possui um veículo com comandos no volante?**

- Sim       Não       Não sei/Não respondo

**14. Se respondeu afirmativamente à questão anterior, indique com que frequência utiliza os comandos no volante.**

- Raramente       Frequentemente  
 Ocasionalmente       Muito Frequentemente

**15. Durante a condução, quais são as informações que considera mais relevantes?**

**Classifique numa escala de 0 a 10.**

- Distância para o veículo da frente  
 Velocidade  
 Condições de trânsito  
 Velocidade do veículo da frente  
 Notificações de falhas/avarias  
 Informação de mudança de direcção (piscas)  
 Informação de navegação  
 Informação de combustível  
 Rotações do motor  
 Temperatura do motor  
 Pressão dos pneus  
 Informações climatéricas  
 Temperatura do ar condicionado  
 Outra: \_\_\_\_\_

**16. Durante a condução, quando precisa de saber alguma informação sobre o seu veículo, o que a/o deixa mais frustrada/o?**

- Não haver essa informação.  
 Não saber se existe essa informação.

- Não saber como aceder a essa informação.
- Não ser práctico aceder a essa informação.

**17. Quais são as funcionalidades que considera mais importantes num sistema de informação automóvel? Classifique numa escala de “Pouco importante” a “Muito importante”. (1 significa “Pouco importante” e 5 significa “Muito importante”)**

- Compatibilidade com smartphones
- Sistema de navegação
- Informação de trânsito em tempo real
- Sistema de segurança (aviso de saída de faixa, de mudança de faixa, de excesso de velocidade, etc.)
- Sistema de protecção activa (aviso de aperto do cinto de segurança, aviso de fecho de portas e janelas, recomendação de descanso, etc.)
- Exibição da sinalização rodoviária em tempo real.

**18. Concorda com as seguintes frases? Classifique numa escala de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”. (1 significa “Discordo totalmente” e 5 significa “Concordo totalmente”)**

- Ter um sistema HUD no meu veículo seria útil.
- Ter um sistema HUD no meu veículo poderia distrair-me.
- Ter um sistema HUD no meu veículo poderia ser potencialmente perigoso.
- Ter um sistema HUD no meu veículo poderia ajudar a evitar acidentes.

**19. Quanto estaria disposta/o a gastar num sistema HUD?**

- Nada
- Até 100€
- 100€ a 250€
- 250€ a 500€
- Mais de 500€

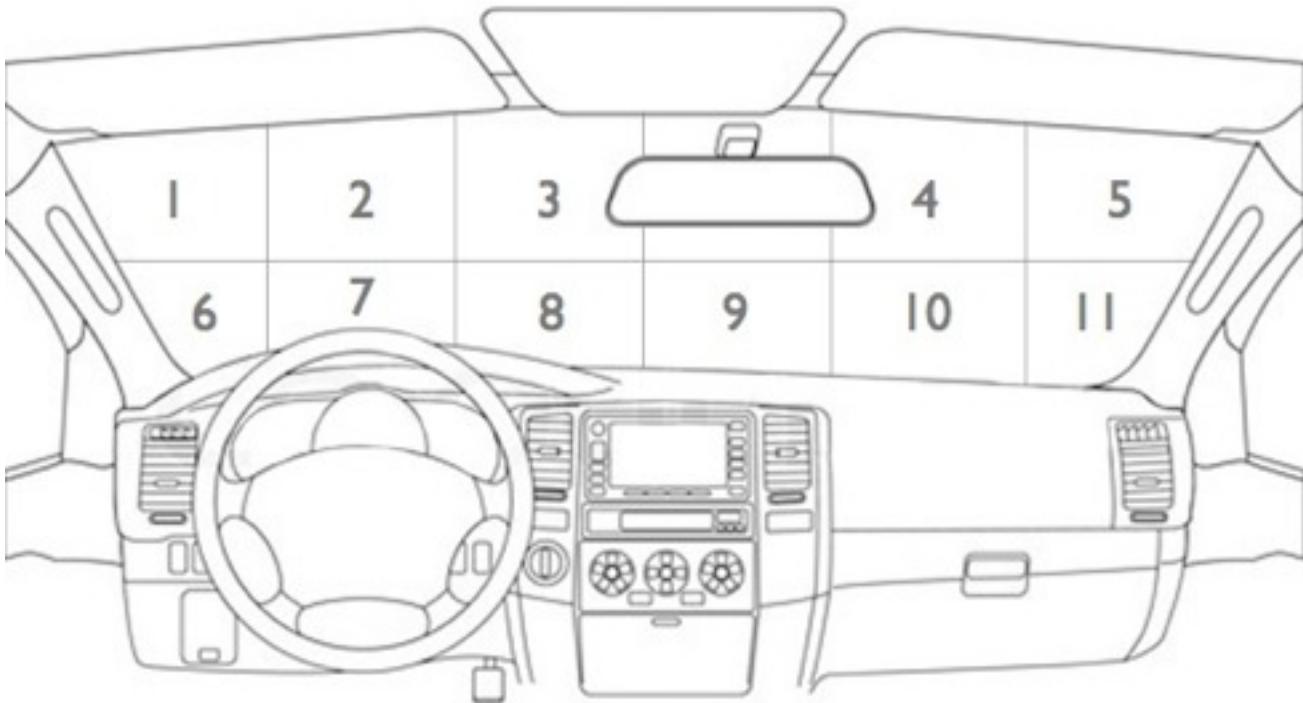
### III) FUNCIONALIDADES DESEJÁVEIS

**20. Quais são as características a que daria mais valor na interface de um sistema HUD? Classifique numa escala de “Pouco importante” a “Muito importante”. (1 significa “Pouco importante” e 5 significa “Muito importante”)**

- Facilidade de leitura
- Facilidade de utilização
- Desempenho
- Estética
- Possibilidade de personalização
- Quantidade de informação

**21. De acordo com a imagem apresentada em baixo, indique as zonas onde preferiria ver projectadas as informações de um sistema HUD. Indique até três opções.**

- |                         |                         |                          |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 5 | <input type="radio"/> 9  |
| <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 6 | <input type="radio"/> 10 |
| <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 7 | <input type="radio"/> 11 |
| <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 8 |                          |



**22. Classifique as seguintes funcionalidades que poderão vir a estar disponíveis no nosso protótipo de sistema HUD. Classifique numa escala de “Pouco importante” a “Muito importante”. (1 significa “Pouco importante” e 5 significa “Muito importante”)**

- Saber a distância a que me encontro do veículo da frente.
- Saber a velocidade a que se desloca o veículo da frente.
- Saber o tempo de resposta a que estamos do veículo da frente.
- Saber a distância a que se encontram peões e/ou ciclistas na via.
- Saber dados telemétricos do veículo (velocidade, distância percorrida, etc.)
- Saber informação meteorológica.
- Saber os sinais de trânsito da via em que circulamos.
- Integração com smartphones.
- Filmagem da parte traseira do carro.
- Exibição de conteúdos multimédia.
- Exibição de imagens captadas pelas câmaras do veículo.

**23. Ficou com curiosidade e/ou vontade de experimentar este sistema HUD?**

- Sim
- Não

**23. Se tem alguma sugestão para uma nova funcionalidade que gostaria de ver implementada neste sistema teríamos todo o gosto em saber.**

---

---

Agradecemos o tempo dispensado no preenchimento deste inquérito. As informações recolhidas serão bastante úteis para a realização do nosso projecto.

## 2. STORYBOARDS

### 2.1. REPRESENTAÇÃO DA PRIMEIRA TAREFA: VISUALIZAR O NÍVEL DO ÓLEO A PARTIR DO MENU DO ESTADO.

As funcionalidades apresentadas são: navegar desde o elemento inicial ("GPS") até ao elemento "estado", entrar e de seguida entrar em "níveis dos fluidos" para obter a informação desejada.

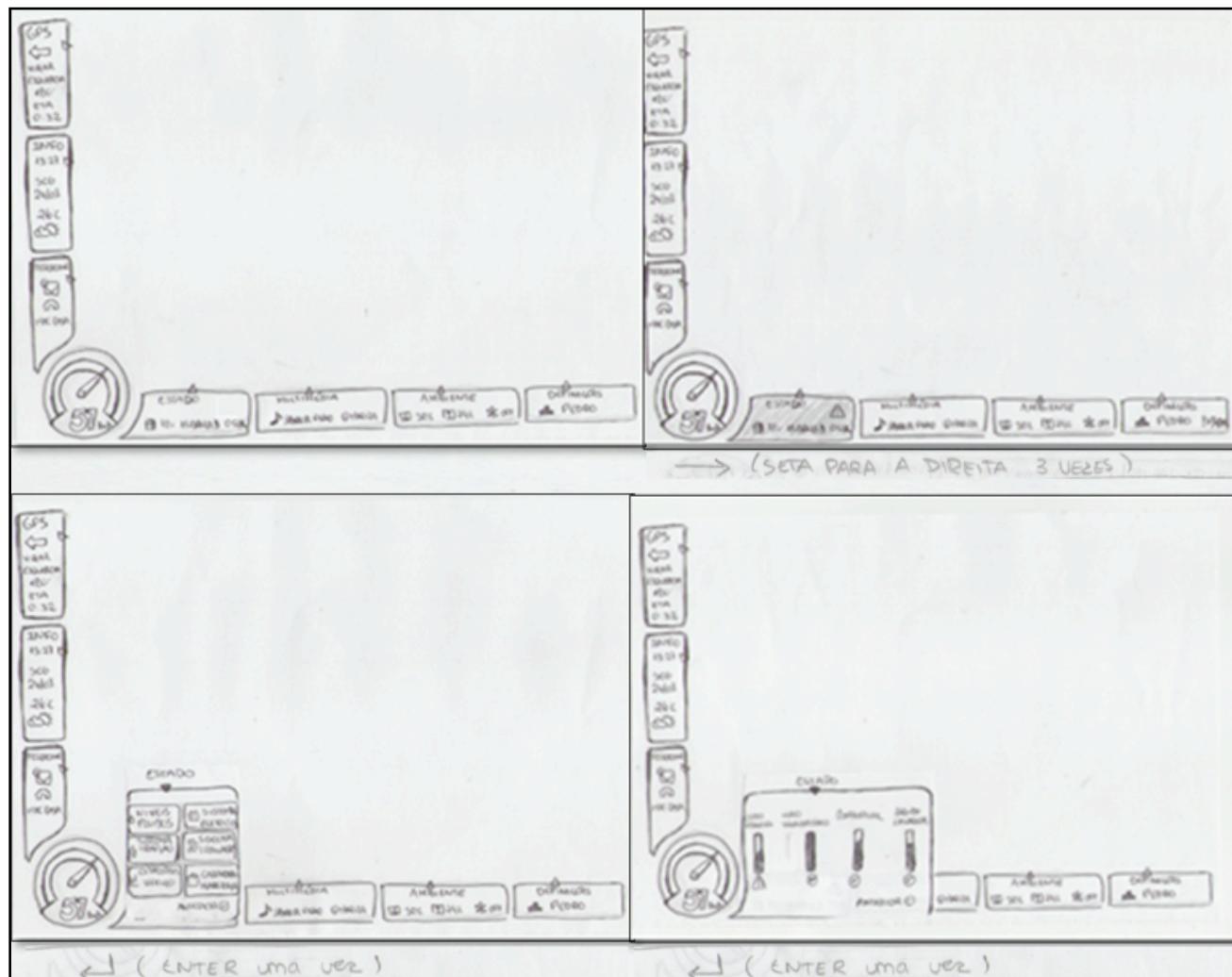


Figura 5 - Storyboard da primeira tarefa

## 2.2. REPRESENTAÇÃO DA SEGUNDA TAREFA: CHAMAR A SEGURADORA PARA UMA AVARIA NO SISTEMA.

As funcionalidades apresentadas são: navegar desde o elemento inicial ("GPS") até ao elemento "estado", entrar e posteriormente selecionar a opção "sim", para chamar a seguradora.

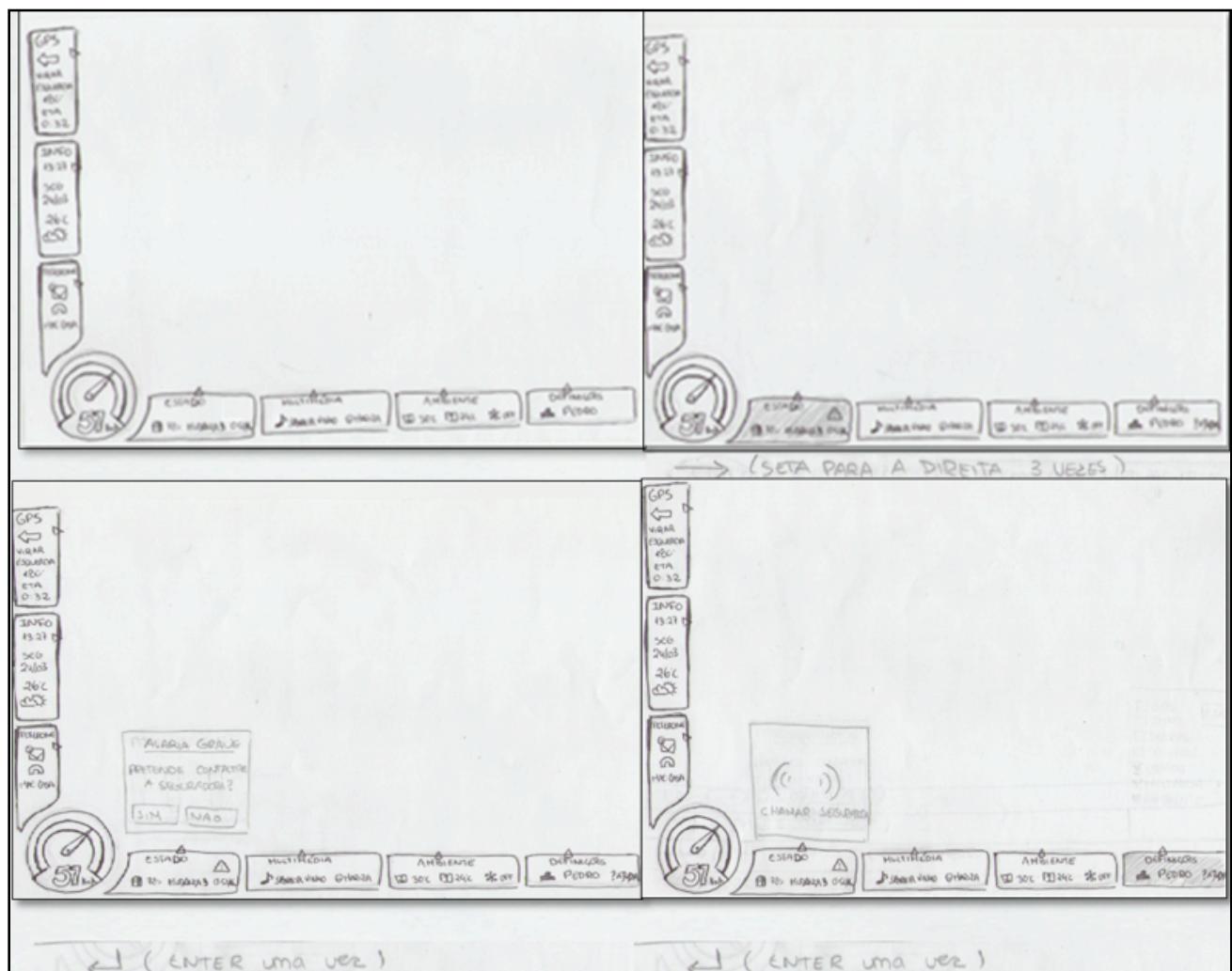


Figura 6 - Storyboard da segunda tarefa

### 2.3. REPRESENTAÇÃO DA TERCEIRA TAREFA: ESCOLHER APENAS DOIS MENUS PARA FICAREM VISÍVEIS.

As funcionalidades apresentadas são: navegar desde o elemento inicial ("GPS") até ao elemento "definições", entrar e percorrê-lo seleccionando cada opção de forma a tornar os menus invisíveis até ficarem apenas os últimos dois selecionados.

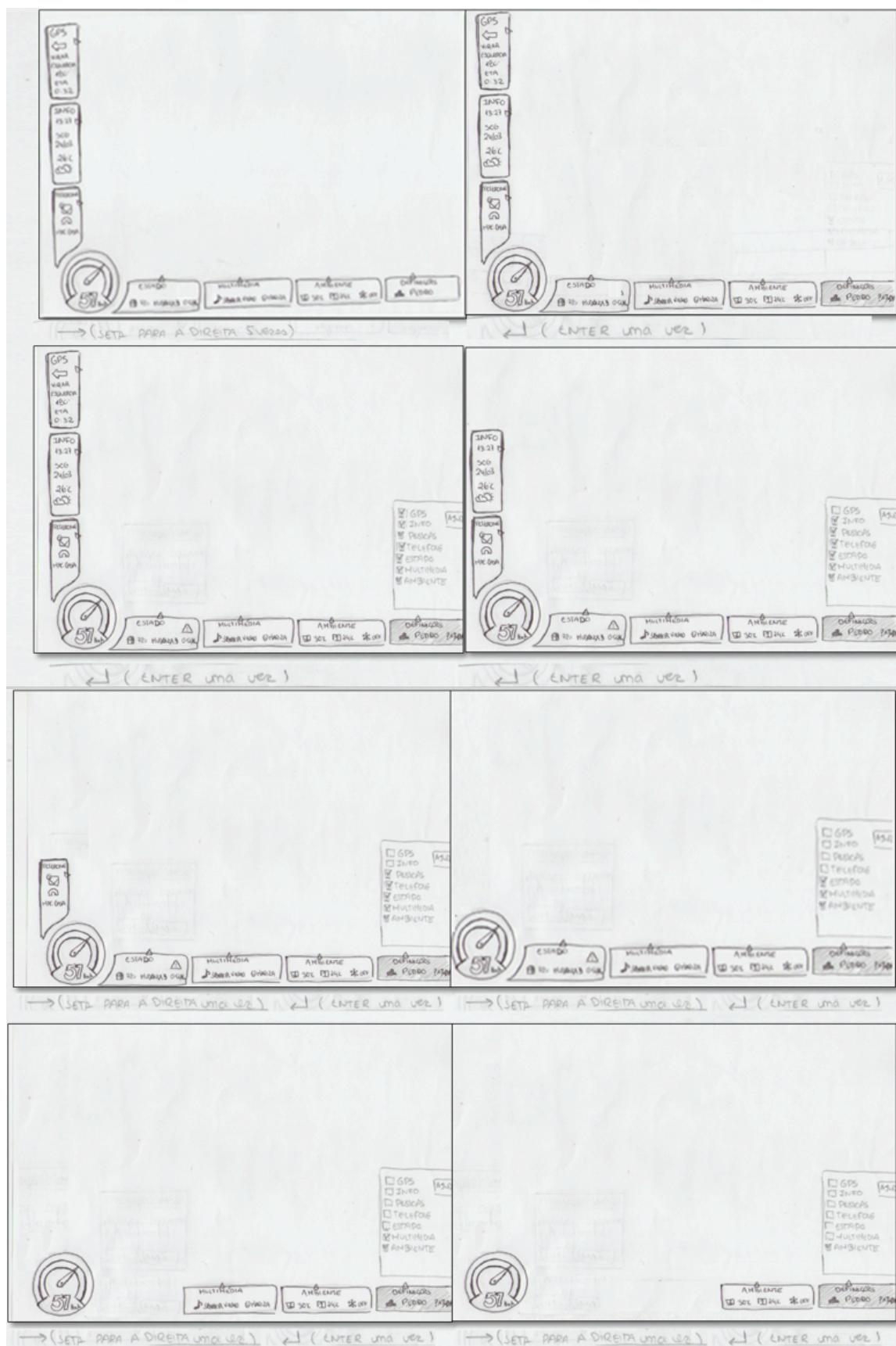


Figura 7 - Storyboard da terceira tarefa

### **3. PROTÓTIPOS NÃO FUNCIONAIS**

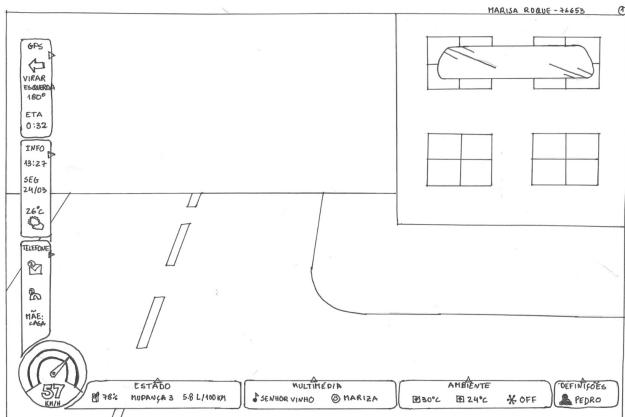


Figura 8 - Protótipo inicial em papel de um submenu.

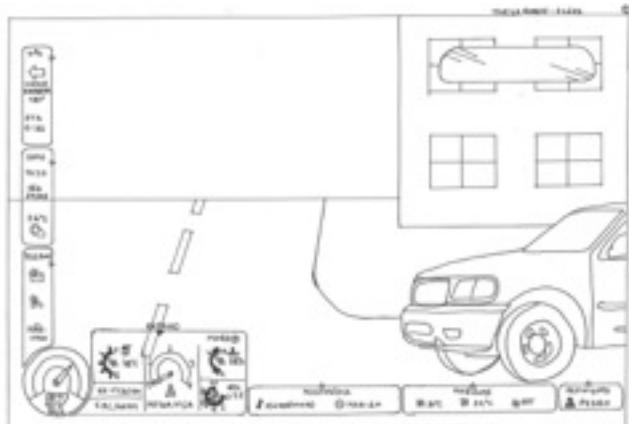


Figura 9 - Protótipo inicial em papel da apresentação de uma avaria.

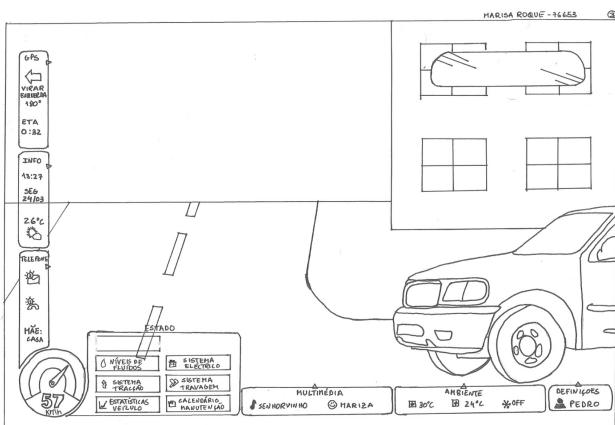


Figura 10 - Apresentação do menu Estado.

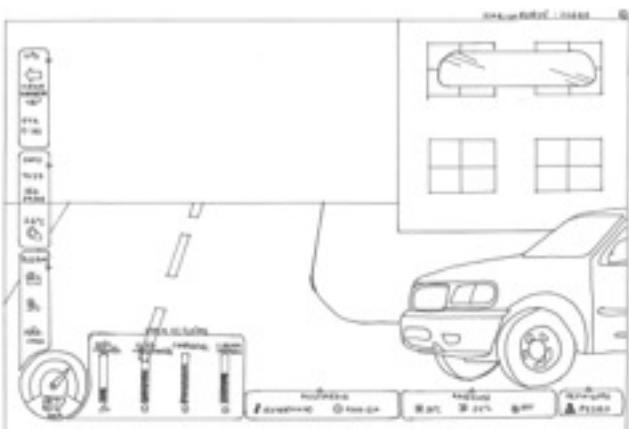


Figura 11 - Apresentação dos níveis dos fluídos

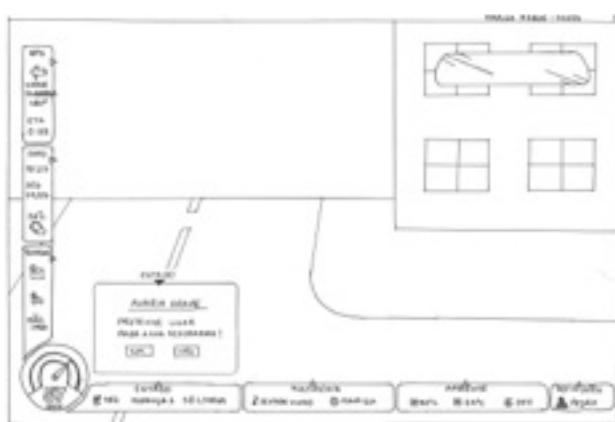


Figura 12 - Protótipo inicial em papel da apresentação de uma avaria.

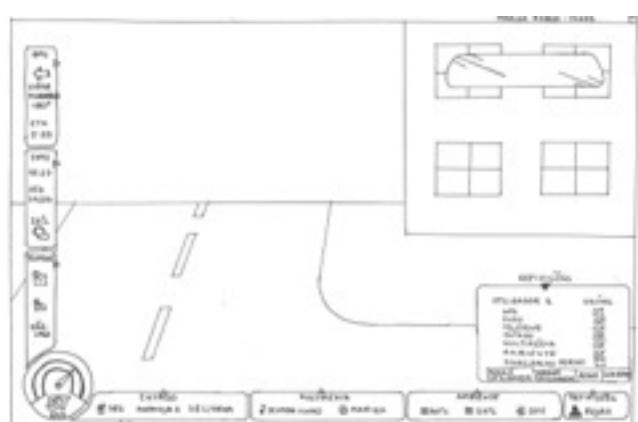


Figura 13 - Protótipo inicial em papel da apresentação do menu Definições

#### 4. PROTÓTIPO FUNCIONAL

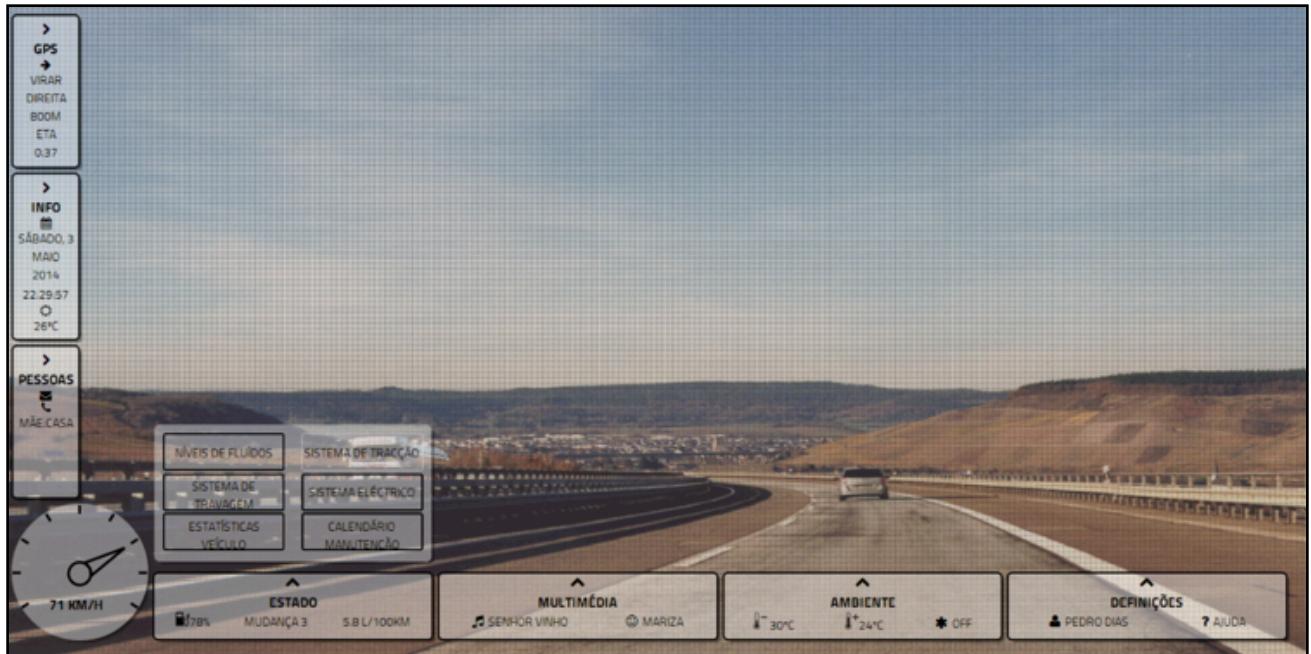


Figura 14 - Primeira funcionalidade: estado do veículo.



Figura 15 - Apenas três menus visíveis (terceira funcionalidade).

## 5. PROTÓTIPO FINAL



Figura 16 - Primeira funcionalidade: estado do veículo.



Figura 17 - Segunda funcionalidade: contactar seguradora.

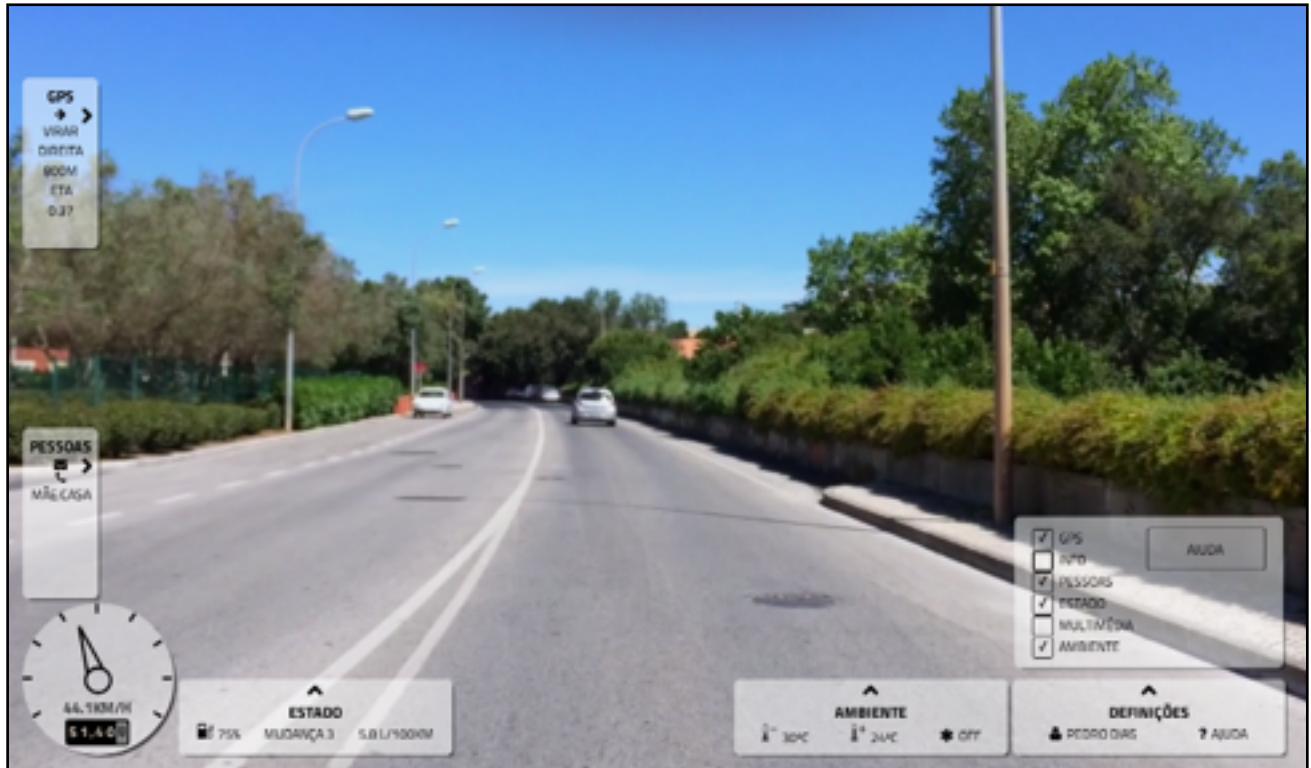


Figura 18 - Terceira funcionalidade: personalizar menus activos.



Figura 19 - Opção de obter ajuda.

## **6. RELATÓRIOS DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA**

### **6.1. AVALIAÇÃO REALIZADA PELO GRUPO 55 AO PROTÓTIPO EM PAPEL**

Problema: O menu funciona em duas dimensões (cima-baixo, esquerda-direita) mas isso torna-se difícil de navegar quando apenas existem quatro botões.

Regra violada: Consistência e adesão a normas

Grau de severidade: 3

Correção: Tornar o menu utilizável em apenas uma dimensão ou repensar a UI.

Problema: O menu tem muitas opções e muitos separadores, pelo que pode ser algo complicado de usar ao início.

Regra violada: Reconhecimento em vez de lembrança

Grau de severidade: 2

Correção: Tornar o menu mais minimalista e intuitivo.

Problema: Quando se desativa uma ou mais funcionalidades, o espaço no ecrã ocupado por essa funcionalidade passa a estar vazio, sendo possível assim ter um HUD com “buracos” onde algumas funcionalidades foram desativadas.

Regra violada: Desenho estético e minimalista

Grau de severidade: 2

Correção: Arranjar um modo de ter mais informação à vista de cada vez, sem que seja demasiada.

Problema: Alguns avisos ocupam grande parte do ecrã e requerem que o condutor leia e escolha de entre mais de uma opção para se livrar do pop-up.

Regra violada: Desenho estético e minimalista

Grau de severidade: 3

Correção: O pop-up deverá ter mais ênfase no som e ter uma janela mais pequena, e dispor apenas de uma opção para fechar o pop-up. Assim, o condutor não vai ficar impossibilitado de conduzir apenas porque recebeu um aviso.

Problema: O menu, apenas de toda a sua complexidade, ainda não dispõe de um botão ajuda.

Regra violada: Dar ajuda e documentação

Grau de severidade: 2

Correção: Criar um botão “Ajuda” geral, ou um para cada funcionalidade.

## **6.2. AVALIAÇÃO REALIZADA PELO GRUPO 38 AO PROTÓTIPO EM PAPEL**

Problema: Sub-menu de personalização do utilizador.

Heurística: H2-3: Utilizador controla e exerce livre arbítrio.

Descrição: No ecrã de personalização do utilizador, não é acessível o sub-menu de guardar.

Correção: Mapear de forma a o utilizador conseguir guardar.

Severidade: 2

Problema: Fecho de todos os sub-menus.

Heurística: H2-4: Consistência e adesão a normas.

Descrição: Em qualquer sub-menu, haveria de existir a hipótese ao utilizador de poder sair sem fechar todos os sub-menus.

Correção: Criar um botão de fecho nos sub-menus.

Severidade: 1

Problema: Visualização de menus.

Heurística: H2-1: Tornar o estado do sistema visível.

Descrição: Utilizador só pode visualizar um elemento de cada vez.

Correção: Permitir que o utilizador possa abrir mais que um menu.

Severidade: 1

Problema: Avaria pede sempre seguradora.

Heurística: H2-3: Utilizador controla e exerce livre arbítrio.

Descrição: Em cada de furo, por exemplo, impossibilita que o utilizador tente trocar o pneu, obrigando a que se chame a Seguradora, em vez de fornecer ajuda.

Correção: Mudança do menu de erro, permitindo que o utilizador possa escolher.

Severidade: 1

Problema: Avaria não especificada.

Heurística: H2-1: Tornar o estado do sistema visível.

Descrição: Que seja uma avaria de motor, ou um simples furo, é tratado da mesma maneira pelo HUD.

Correção: Especificação da avaria.

Severidade: 2

### **6.3. AVALIAÇÃO REALIZADA PELO GRUPO 39 AO PROTÓTIPO FUNCIONAL**

Problema: Para entrar na interface é preciso carregar num botão que altere a opção selecionada e não existe indicação que isso é necessário.

Heurística: H2.1 - Tornar o estado do sistema visível

Descrição: Ao requerer que o utilizador carregue num botão específico e não dar essa indicação, a interface não está a tornar explícito qual é o estado do sistema.

Correção: Dar a indicação que o utilizador precisa de carregar num botão específico ou simplesmente começar a interface com um menu já selecionado.

Severidade: 2

Problema: Ao desativar menus os outros menus mudam de sítio e tamanho.

Heurística: H2.4 - Consistência e adesão a normas;

Descrição: Quando a função de desativar menus é utilizada e os menus desaparecem, os menus que permanecem na interface preenchem o espaço deixado pelos outros menus e portanto mudam de posição e tamanho. Isto força o utilizador a adaptar a sua percepção da interface à nova disposição de informação.

Correção: Manter os menus que permanecem na interface na mesma posição e com o mesmo tamanho.

Severidade: 3

Problema: O botão de ajuda não está funcional.

Heurística: H2.10 - Dar ajuda e documentação.

Descrição: Não existe uma forma de o utilizador aceder a ajuda sobre a interface.

Correção: Associar ao botão de ajuda uma janela que forneça informação sobre as funcionalidades da interface.

Severidade: 2

Problema: A secção de comunicação (email e telemóvel) tem como título “Pessoas” mas o mais comum seria “Contactos”.

Heurística: H2.4 - Consistência e adesão a normas.

Descrição: Ao dar o título “Pessoas” à secção de comunicação a interface está a desviar-se das normas universalmente aceites de dar o nome “Contactos” à parte da interface que permite contactar outras pessoas.

Correção: Mudar o título de “Pessoas” para “Contactos”.

Severidade: 1

Problema: A distinção entre temperatura do veículo e temperatura exterior não é clara.

Heurística: H2.5 - Evitar erros

Descrição: Como a temperatura é representada por um termómetro para ambos os casos e o separador que contém a temperatura do veículo tem o título de "Ambiente", o utilizador pode ser induzido no erro de confundir uma temperatura pela outra.

Correção: Trocar o nome do separador que contém a temperatura do veículo de "Ambiente" para "Veículo".

Severidade: 2

#### **6.4. AVALIAÇÃO REALIZADA PELO GRUPO 55 AO PROTÓTIPO FUNCIONAL**

Problema: Só existe uma ajuda na interface toda e não é acessível a partir de nenhum menu

Regra violada : Dar ajuda e documentação.

Correção: Adicionar ajudas específicas a cada sub menu, fazendo-as acessíveis a partir do respectivo menu.

Grau de severidade: 4

Problema: Quando se esconde os menus horizontais, existe um redimensionamento dos restantes em relação à largura total. O mesmo não acontece com os menus verticais

Regra violada: Consistência e adesão a normas/Desenho estético e minimalista.

Correção: fazer com que haja um redimensionamento dos menus verticais em relação à altura.

Grau de severidade: 4

Problema: Apenas é possível visualizar os níveis de fluídos. Não é possível deixá-los visíveis.

Regra violada: Utilizador controla e exerce livre arbítrio.

Correção: Ser possível navegar normalmente nos menus deixando os níveis em segundo plano.

Grau de severidade: 4

Problema: Calendário da manutenção devia estar associado ao calendário geral, do menu informação.

Regra violada: Reconhecimento em vez de lembrança/Correspondência entre o sistema e o mundo real.

Correção: eliminar a opção do menu estado e adicionar ao menu info.

Grau de severidade: 2

Problema: O menu estado apenas é circular para a direita e não para a esquerda.

Regra violada: Consistência e adesão a normas.

Correção: Fazer o menu circular em ambos os sentidos.

Grau de severidade: 3

Problema: Aviso do simular avaria apenas é visível dentro do menu estado.

Regra violada: Ajudar o utilizador a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros.

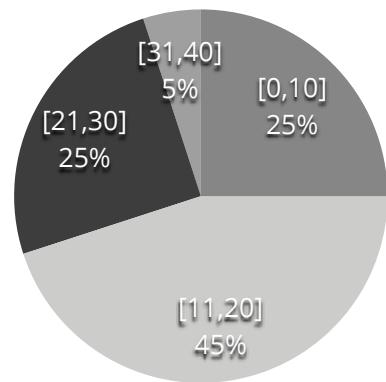
Correção: Fazer com que o aviso seja visível a partir de qualquer menu visto que se trata de uma varia que pode ser importante reparar.

Grau de severidade: 3

## 7. RESULTADOS DOS TESTES COM UTILIZADORES

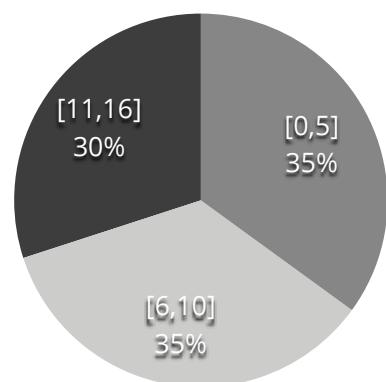
### 7.1. DURAÇÃO DA TAREFA 1

Tempo (segundos)	Utilizadores
[0,10]	5
[11,20]	9
[21,30]	5
[31,40]	1



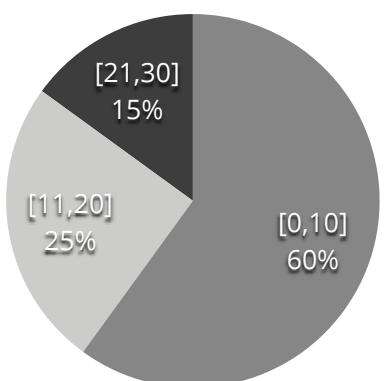
### 7.2. NÚMERO DE CLIQUES DA TAREFA 1

Cliques	Utilizadores
[0,5]	7
[6,10]	7
[11,16]	6



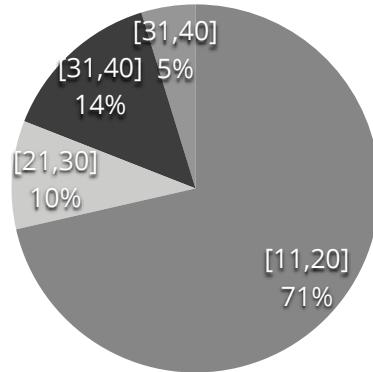
### 7.3. DURAÇÃO DA TAREFA 2

Tempo (segundos)	Utilizadores
[0,10]	12
[11,20]	5
[21,30]	3



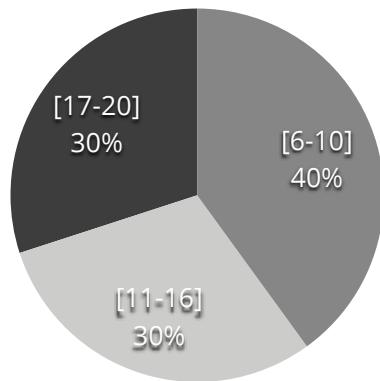
#### 7.4. NÚMERO DE CLIQUES DA TAREFA 2

Tempo (segundos)	Utilizadores
[11,20]	15
[21,30]	2
[31,40]	3
[31,40]	1



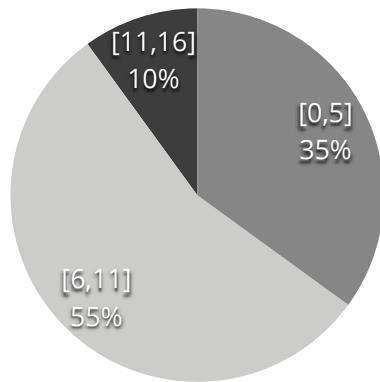
#### 7.5. DURAÇÃO DA TAREFA 3

Cliques	Utilizadores
[6-10]	8
[11-16]	6
[17-20]	6



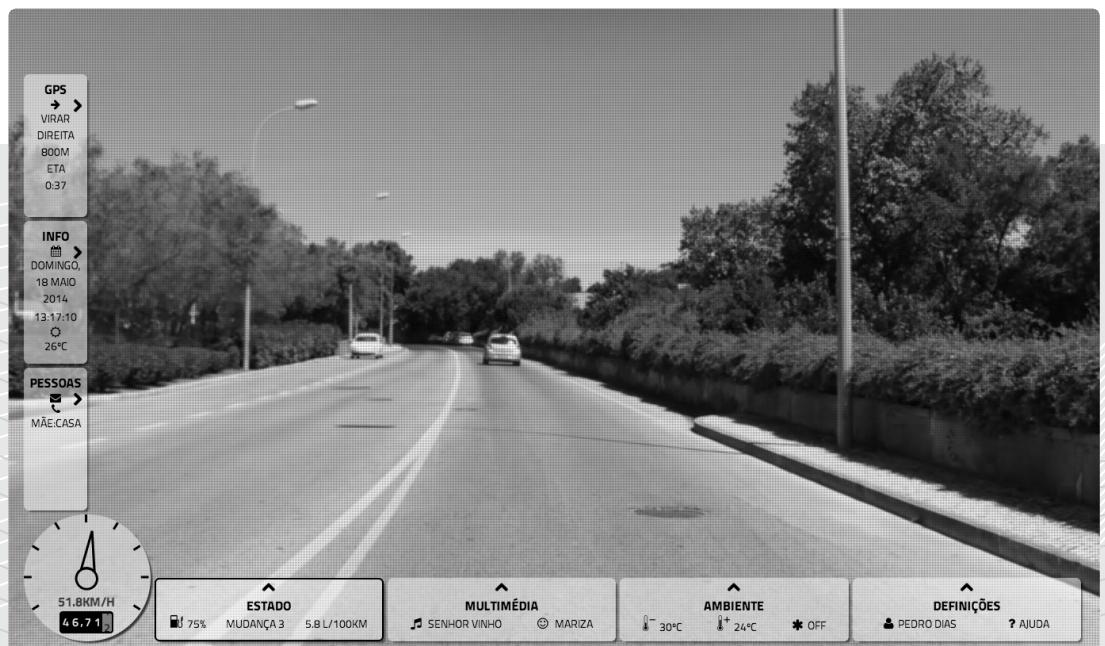
#### 7.6. NÚMERO DE CLIQUES DA TAREFA 3

Cliques	Utilizadores
[0,5]	7
[6,11]	11
[11,16]	2



# KITT HUD

## Manual do utilizador



Português

# ÍNDICE

1.

## Introdução

Introdução .....	3
Informação adicional .....	3

2.

## Visão geral

Visão geral .....	4
-------------------	---

3.

## Componentes do sistema

GPS .....	5
Info .....	5
Pessoas .....	5
Velocímetro .....	5
Estado .....	6
Multimédia .....	6
Ambiente .....	6
Definições .....	6
Botões direcccionais .....	6

4.

## Tarefas disponíveis

Verificar nível do óleo .....	7
Contactar seguradora após notificação de avaria .....	8
Personalizar visibilidade dos elementos do sistema .....	9
Consultar ajuda do sistema .....	10

5.

## Índice remissivo

Índice remissivo .....	11
------------------------	----

# INTRODUÇÃO

Parabéns e obrigado pela aquisição do seu novo sistema KITT HUD.

Não dispense a leitura deste manual e familiarize-se com a informação que compilámos para si antes de começar a usar o seu novo KITT HUD. O manual contém informações e instruções importantes que se destinam a ajudá-lo a tirar o máximo partido do sistema.

O KITT HUD é uma interface de utilizador adaptável apresentada no pára-brisas de um automóvel sob a forma de *heads-up display* (HUD), o que permite ao condutor obter diversas informações sem a necessidade de tirar os olhos da estrada.

A interface do KITT HUD é composta por vários elementos que podem assumir diversos estados de acordo com as escolhas e necessidades do utilizador. Tem também a capacidade de apresentar informações em tempo real, tais como informações climatéricas, informações de navegação e estado do automóvel.

O controlo do KITT HUD é realizado integralmente através de quatro teclas no volante do automóvel. Com recursos a estas teclas é possível percorrer os menus, expandir e encolher elementos, e activar e desactivar funcionalidades.

As funcionalidades do KITT HUD vão muito para além das funcionalidades comuns da maioria dos automóveis, permitindo ao utilizador ter o controlo total de todos os aspectos relacionados com o estado do automóvel.

Desejamos-lhe uma agradável experiência de condução com o KITT HUD.

## Informação adicional

Fizemos um esforço para garantir que consegue encontrar todas as informações necessárias neste manual de utilizador da forma mais rápida possível. Para encontrar rapidamente um tema específico, consulte o índice remissivo que se encontra no fim deste manual (página 11).

Caso tenha qualquer outra dúvida, não hesite em contactar a nossa equipa de suporte.

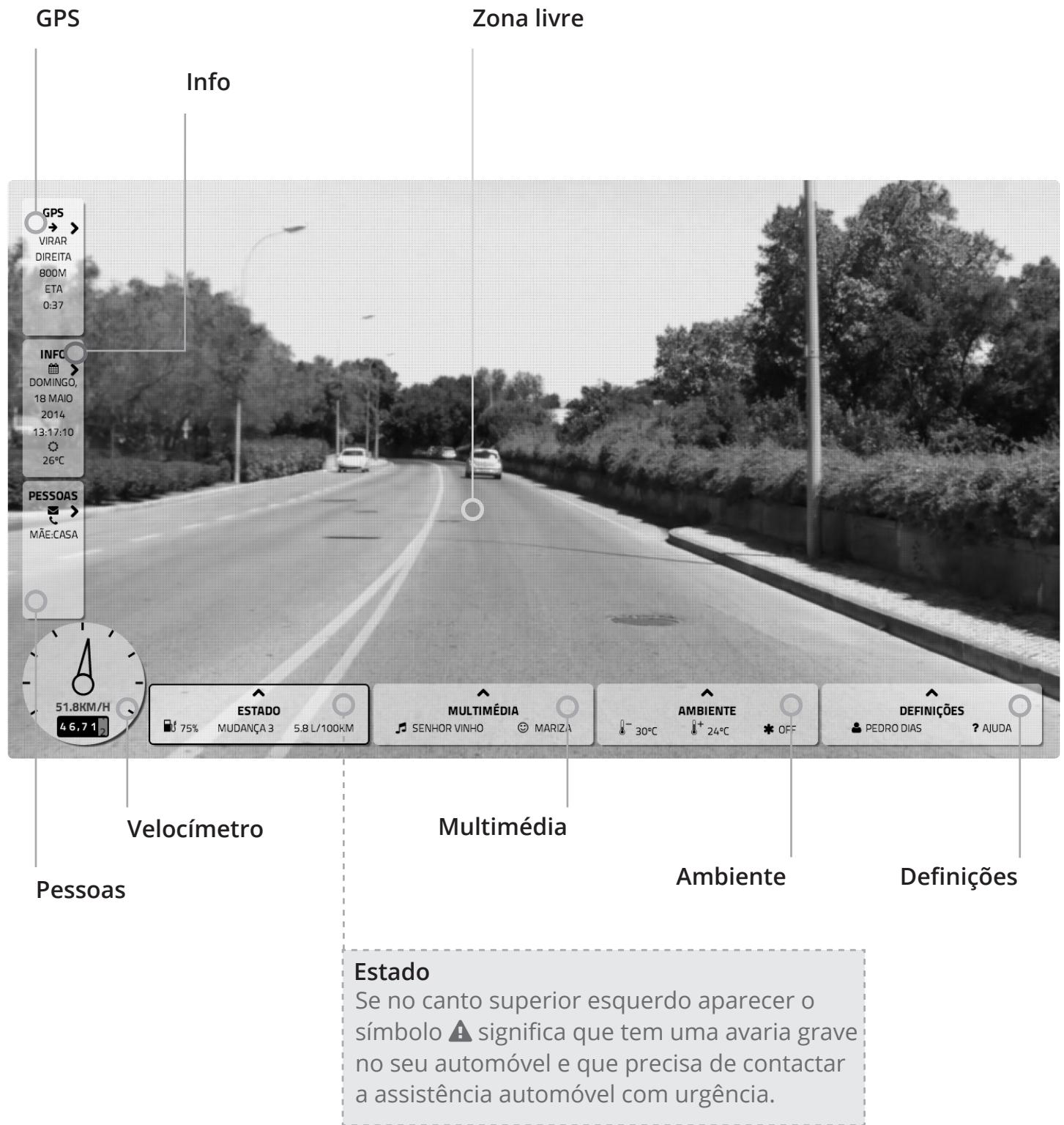


### AVISO

Os potenciais benefícios do sistema KITT HUD podem ser limitados por diversos factores, nomeadamente, o estilo de condução do condutor, as condições climatéricas, a sujidade do pára-brisas e outros factores não mencionados aqui. Será sempre responsabilidade do condutor conduzir a uma velocidade adequada e de forma responsável. O sistema KITT HUD não é um substituto da responsabilidade do condutor para se adaptar às condições de trânsito e visibilidade.

# VISÃO GERAL

Na ilustração abaixo encontra-se uma visão geral do sistema KITT HUD. Para obter uma informação detalhada sobre cada elemento do sistema, consulte a secção “Componentes do sistema” (páginas 5 e 6). Para obter informação detalhada acerca das tarefas disponíveis no sistema, consulte a secção “Tarefas disponíveis” (entre as páginas 7 a 10).



# COMPONENTES DO SISTEMA



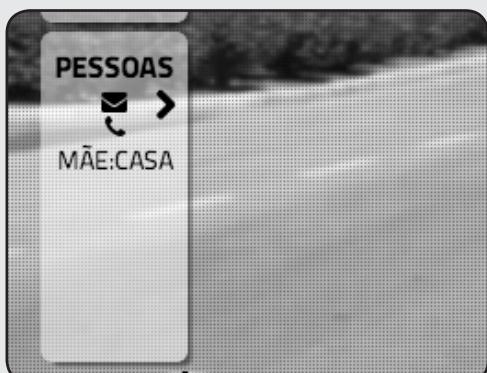
## 1. GPS

Este elemento fornece informações de navegação, à semelhança da informação fornecida por um sistema de GPS.



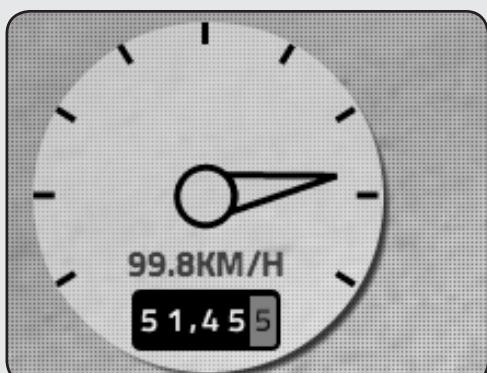
## 2. Info

Este elemento apresenta diversos tipos de informações relevantes, nomeadamente calendário, relógio e condições meteorológicas.



## 3. Pessoas

Este elemento permite aceder à lista de contactos, fazer e receber chamadas, assim como enviar e receber mensagens escritas e emails através da integração com smartphones.



## 4. Velocímetro

Este elemento apresenta a velocidade actual do automóvel e o conta-quilómetros.

# COMPONENTES DO SISTEMA (CONTINUAÇÃO)



## 5. Estado

Este elemento apresenta dados importantes e detalhados sobre o estado de diversos componentes do automóvel.



## 6. Multimédia

Este elemento funciona como um centro multimédia que permite aceder e reproduzir bibliotecas de músicas internas ou externas.



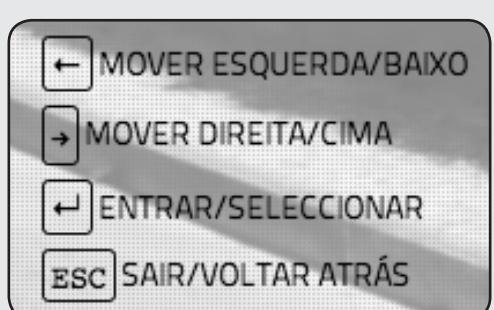
## 7. Ambiente

Este elemento apresenta informações sobre a temperatura dentro do automóvel e permite controlar a mesma.



## 8. Definições

Este elemento permite personalizar a interface do sistema, dando a possibilidade de mostrar ou ocultar os vários elementos. Permite ainda criar perfis de utilizador e aceder à ajuda do sistema.



## 9. Botões direccionalis

Os quatros botões direccionalis situados no volante permitem controlar integralmente o sistema. Têm as seguintes funções: Enter (entrar/seleccionar), Esc (sair/voltar atrás), seta para a esquerda (mover esquerda/cima) e seta para a direita (mover direita/baixo).

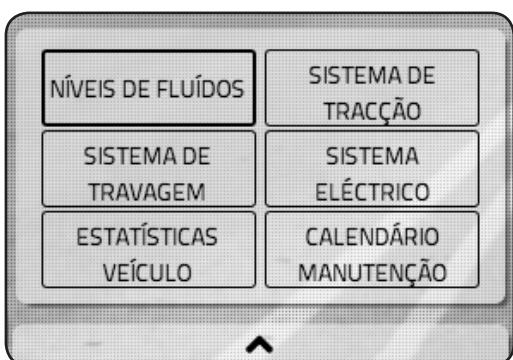
# TAREFAS DISPONÍVEIS

## Verificar nível do óleo



### 1. Navegar até Estado

Navegar até ao elemento Estado utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita. O contorno a preto indica o elemento que está seleccionado.



### 2. Premir Enter

Com o elemento Estado seleccionado (com contorno a preto), premir o botão Enter para expandir o menu.



### 3. Seleccionar Níveis de Fluídos

Seleccionar Níveis de Fluídos utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita. Em seguida premir o botão Enter para entrar na vista detalhada.

# TAREFAS DISPONÍVEIS (CONTINUAÇÃO)

## Contactar seguradora após notificação de avaria



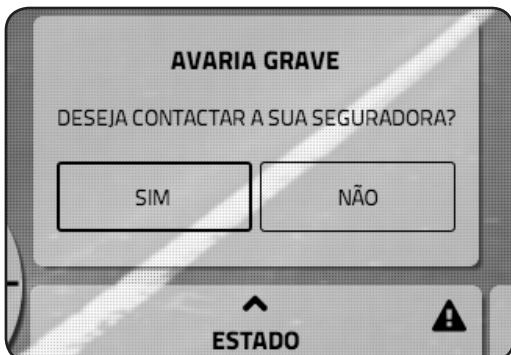
### 1. Detectar alerta de avaria

Na presença de uma avaria surge um ícone de alerta no canto superior do elemento Estado.



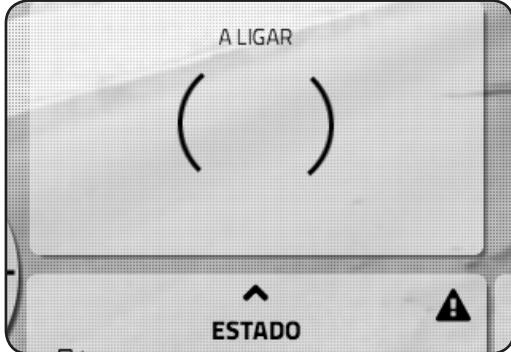
### 2. Navegar até Estado

Navegar até ao elemento Estado utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita. O contorno a preto indica o elemento que está seleccionado.



### 3. Premir Enter

Com o elemento Estado seleccionado (com contorno a preto), premir o botão Enter para ver mais informações.



### 4. Seleccionar Sim ou Não

Em caso de avaria grave, o sistema pergunta se pretende contactar a seguradora. Seleccionar Sim ou Não utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita. Em seguida premir o botão Enter para realizar a acção pretendida.

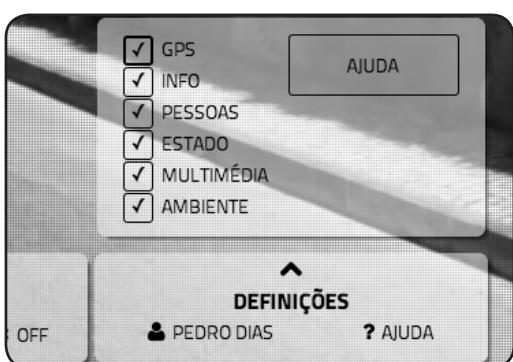
# TAREFAS DISPONÍVEIS (CONTINUAÇÃO)

## Personalizar visibilidade dos elementos do sistema



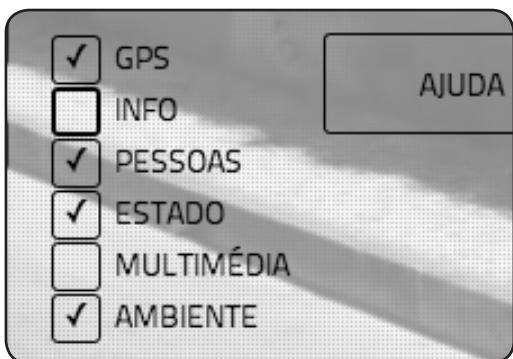
### 1. Navegar até Definições

Navegar até ao elemento Estado utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita. O contorno a preto indica o elemento que está seleccionado.



### 2. Premir Enter

Com o elemento Estado seleccionado (com contorno a preto), premir o botão Enter para expandir o menu.



### 3. Seleccionar opção

Seleccionar a opção pretendida utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita.



### 4. Ocultar/mostrar elemento

Com a opção seleccionada (com contorno a preto), premir o botão Enter para ocultar ou mostrar o respectivo elemento do sistema.

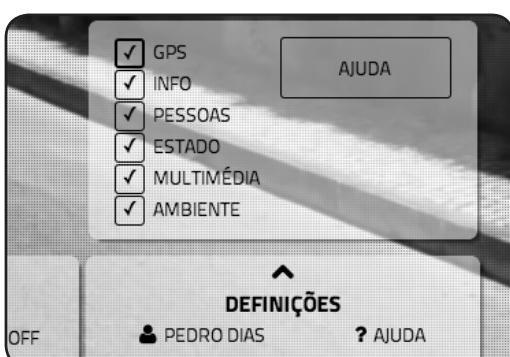
# TAREFAS DISPONÍVEIS (CONTINUAÇÃO)

## Consultar ajuda do sistema



### 1. Navegar até Definições

Navegar até ao elemento Estado utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita. O contorno a preto indica o elemento que está seleccionado.



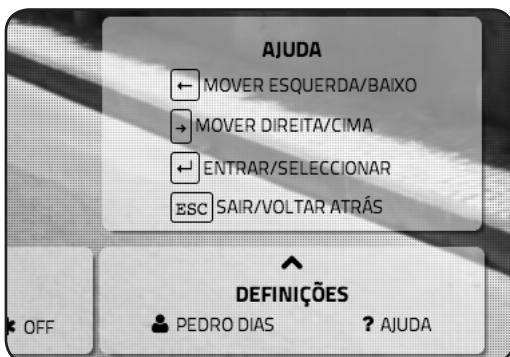
### 2. Premir Enter

Com o elemento Estado seleccionado (com contorno a preto), premir o botão Enter para expandir o menu.



### 3. Seleccionar Ajuda

Seleccionar a opção pretendida utilizando o botão de seta para a esquerda ou o botão de seta para a direita.



### 4. Visualizar Ajuda

Com a opção seleccionada (com contorno a preto), premir o botão Enter para visualizar o ecrã de Ajuda do sistema.

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

Ajuda ..... 6, 10

Ambiente ..... 4, 6

Avaria ..... 4, 8

## B

Biblioteca ..... 6

## C

Calendário ..... 5

Conta-quilómetros ..... 5

## D

Definições ..... 4, 6, 9, 10

## E

Esc ..... 6

Estado ..... 4, 6, 7, 8, 9, 10

Enter ..... 6, 7, 8, 9, 10

## F

Fluídios ..... 11

## G

GPS ..... 4, 5

## H

Heads-up Display ..... 3

HUD ..... 3, 4

## I

Info ..... 4, 5

## M

Mensagens ..... 5

Multimédia ..... 4, 6

Meteorologia ..... 5

## N

Níveis de Fluídos ..... 7

## O

Óleo ..... 7

## P

Pessoas ..... 4, 5

## R

Relógio ..... 5

## S

Seguradora ..... 8

Smartphone ..... 5

## T

Temperatura ..... 6

## U

Utilizador ..... 3, 6

## V

Velocidade ..... 3, 5

Velocímetro ..... 4, 5

## Z

Zona livre ..... 4

## Suporte Técnico

### Mariana Fernandes

**Praceta 1º de Dezembro  
Santarém 2005  
Santarém**

Tel.: +351 918637097  
Fax: +351 918637097  
[mariarpx@gmail.com](mailto:mariarpx@gmail.com)  
[web.ist.utl.pt/ist176653](http://web.ist.utl.pt/ist176653)

### Marisa Roque

**Rua Peixinho Junior  
Paço de Arcos 2770  
Lisboa**

Tel.: +351 917480204  
Fax: +351 917480204  
[marisa.roque@ist.utl.pt](mailto:marisa.roque@ist.utl.pt)  
[web.ist.utl.pt/ist176653](http://web.ist.utl.pt/ist176653)

### Sara Santos

**Rua 25 de Abril  
Paço de Arcos 2770  
Lisboa**

Tel.: +351 962897090  
Fax: +351 962897090  
[sara.santos@ist.utl.pt](mailto:sara.santos@ist.utl.pt)  
[web.ist.utl.pt/ist176653](http://web.ist.utl.pt/ist176653)



**Av. Prof. Doutor Aníbal Cavaco Silva 2744-016 Porto Salvo**

Tel.: (+351) 214 233 200 • Fax: (+351) 214 233 268  
[gcrp@tecnico.ulisboa.pt](mailto:gcrp@tecnico.ulisboa.pt) • [www.tecnico.ulisboa.pt](http://www.tecnico.ulisboa.pt)