

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



ECOFLEET



Interação Pessoa Computador 2024/25

L.EIC - Turma 10 - Grupo 6

Estudantes & Autores:

Luana Lima, up202206845@up.pt

Miguel Neri, up202006475@up.pt

Rafael Campeão, up202207553@up.pt

Sofia Cruz, up202208135@up.pt

Índice

1. Ideia do Projeto.....	2
2. Aplicações/Serviços/Sistemas Relacionados.....	3
3. Destaques do Questionário.....	4
4. Análise PACT.....	6
4.1 Pessoas.....	6
4.2. Atividades.....	7
4.3. Contexto.....	8
4.4. Tecnologia.....	9
5. Personas.....	12
5.1 Persona 1.....	12
5.2. Persona 2.....	13
6. Cenários de Atividade.....	14
7. Funcionalidades.....	16
8. Wireflow do Protótipo Fase II.....	18
8.1. Condutor - Escolher o caminho mais econômico e eficiente.....	18
8.2. Gestor - Ver o painel de eficiência da frota.....	20
8.3. Condutor - Receber um alerta para poupar combustível.....	20
9. Resultados das Avaliações Heurísticas.....	21
10. Correções a realizar para a Fase III.....	22
11. Alterações às Fases I e II.....	23
12. Wireflow do Protótipo Final.....	24
12.1. Condutor - Escolher o caminho mais económico e eficiente.....	24
12.2. Gestor - Consultar o painel de eficiência da frota.....	25
12.3. Gestor - Enviar uma mensagem a um condutor.....	26
12.4. Condutor - Outras páginas.....	27
12.5. Gestor - Outras páginas.....	28
13. Protocolo de avaliação do utilizador.....	29
14. Resultados.....	33
14.1. Caracterização da amostra.....	33
14.2. Análise Estatística.....	33
14.3. Discussão dos Resultados.....	36
15. Conclusão.....	37
Anexos.....	38
Apêndice A - Formulário Fase I.....	38
Apêndice B - Sumário do Formulário Fase I.....	38
Apêndice C - Protótipo.....	42
Apêndice D - Avaliações Heurísticas Enviadas.....	42
Apêndice E - Avaliações Heurísticas Recebidas.....	45
Apêndice F - Formulário Fase III.....	47

1. Ideia do Projeto

EcoFleet é uma aplicação desenhada a pensar em todas as empresas que possuem uma frota de carros e procuram gerir e monitorizar melhor os seus gastos, fornecendo ferramentas de análise de consumo de energia/combustível, dicas de poupança e sugestão de caminhos energeticamente económicos. Com duas vertentes, esta aplicação está disponível para gestores de frota e para os seus condutores.

Enquanto gestor, o utilizador tem acesso a todos os dados da frota de forma centralizada, tornando mais fácil monitorar os vários veículos simultaneamente, comparar o desempenho, identificar áreas de melhoria e localizar em tempo real. A partir da análise dos dados, a EcoFleet notifica os administradores para possíveis necessidades de manutenção e reparação e alerta para irregularidades. Oferece ainda dicas de economia, sugere rotas otimizadas adaptadas a cada carro, percurso e condutor para uma maior eficiência energética e gera relatórios detalhados sobre padrões de uso de energia/combustível, ajudando as empresas a reduzir custos operacionais e melhorar o gerenciamento das frotas.

Por outro lado, enquanto condutor da empresa, o utilizador além de ter acesso ao rastreamento dos dados em tempo real relativos ao carro que lhe está atribuído, tem também à sua disposição um mapa que sugere as rotas tipicamente sugeridas como as mais rápidas, as mais baratas (tendo em conta portagens) e as que evitam trânsito mas também uma opção que a partir de dados recolhidos sobre o carro e o condutor sugere a rota energeticamente mais econômica/eficiente.

O objetivo da EcoFleet é combinar a responsabilidade ambiental com relação custo-benefício, beneficiando grandes empresas e ajudando-as a diminuir os seus gastos e a sua pegada ecológica.

2. Aplicações/Serviços/Sistemas Relacionados

Mapquest: Esta aplicação norte-americana é capaz de fornecer rotas otimizadas e mostrar estimativas sobre o custo do combustível

Fuelio: Aplicação de android que permite monitorizar a quilometragem, o consumo de combustível do veículo, gastos do veículo como custos de estacionamento, também envia notificações para evitar esquecimentos

Fuel Manager: Aplicação com cálculo de consumo de combustível, apresenta estatísticas detalhadas e gráficos comparativos, prevê o combustível restante e funciona com vários carros (apenas na versão Pro)

Geocar: Uma solução para gestão de uma frota automóvel que permite localizar os veículos em tempo real, também tem o objetivo de tornar a comunicação entre condutor e gestor mais eficiente

3. Destaques do Questionário

No questionário desenvolvido foram obtidas 41 respostas no total, contudo para este estudo serão apenas consideradas 30 respostas, pois 11 pessoas responderam logo a princípio que nunca tinham utilizado uma viatura de uma empresa para deslocações, público não considerado por isso alvo.

Entre as 30 respostas a maioria foram de homens entre os 40 e 65 anos de idade, sendo que entre as áreas de atividade das empresas pelas quais utilizaram viaturas destacam-se as de informática e tecnologia.

Havendo duas vertentes diferentes para a aplicação, o questionário dividiu-se em duas secções diferentes, procurando conhecer melhor cada um destes utilizadores. Assim, 17 pessoas procuram a aplicação como utilizador de uma viatura de frota e 13 como gestor.

Entre as 17 respostas de **condutores** podemos notar que:

- 64,7% percorrem diariamente entre 51 e 150 quilómetros com a viatura
- 70,6% partilha a viatura com outros colaboradores da empresa
- 58,8% utiliza a viatura para deslocações entre casa e o trabalho
- as viaturas mais utilizadas são carros elétricos com 41,2% das respostas, seguidos pelos carros de combustível com 35,3%
- entre várias opções de fatores a considerar na tomada de decisão da rota a tomar a maioria considerou mais importante o quanto rápido chegará ao destino

Já entre as 13 respostas de **gestores** podemos realçar que:

- 92,3% das empresas possuem viaturas para deslocações de trabalhadores
- 46,2% possuem ou pretendem possuir entre 1 e 10 viaturas
- a maioria considera muito importante saber que condutor está a conduzir cada viatura, com 76,9% das respostas neste sentido
- 69,2% das viaturas atribuídas a colaboradores são tanto para deslocações entre casa e trabalho como para deslocações a nível profissional
- para os quilómetros feitos por dia pela frota as respostas variaram entre os 30 e os 100000 quilómetros, sendo que a média será de 9077 quilómetros e a mediana se encontra nos 300 quilómetros
- 76,9% das empresas possuem carros a combustível e 46,2% possuem veículos pesados como camiões
- 92,3% afirma que um dos maiores desafios enfrentados na gestão da frota é o controlo do consumo de combustível/energia, 69,2% considera os custos de

manutenção e 46,2% o planeamento de rotas

- entre várias funcionalidades, as consideradas mais importantes foram alertas de manutenção/reparação, a análise do consumo de energia/combustível e os detalhes sobre os gastos individuais de cada viatura
- 69,2% sentir-se-ia muito confortável a utilizar uma aplicação como a EcoFleet para gerir a sua frota
- 61,5% responderam que atualmente a sua empresa não utiliza nenhuma solução para a gestão de frota, contudo a maioria dos 38,5% que responderam afirmativamente a esta questão afirmam que possuem um sistema desenvolvido internamente para esta gestão
- 60% consideram que a monitorização em tempo real, a análise de consumo de energia/combustível e a sugestão de rotas eficientes são as funcionalidades que mais faltam na sua solução atual

21 pessoas que responderam a este questionário sentem-se muito confortáveis a utilizar aplicações de telemóvel e 20 estariam muito interessados numa aplicação que consegue encontrar o caminho mais econômico, tendo em conta o tipo de condução, a viatura, o tipo de combustível e o caminho.

Quando questionadas que funcionalidades considerariam mais importantes quando estão a conduzir, 21 pessoas escolheram atualizações em tempo real de sugestões sobre caminhos e 19 escolheram também sugestões sobre caminhos mais econômicos

Unanimemente foi considerado que seria importante cada viatura disponibilizar ao(s) seu(s) condutor(es) um relatório de consumo, contudo houve bastante divisão sobre quando é que estes relatórios deviam ser exibidos, com algumas das opções mais selecionadas sendo semanalmente e diariamente.

Por fim, num espaço aberto a sugestões foram deixadas as seguintes:

- Enviar uma push notification ao gestor quando o condutor utiliza uma rota diferente do que é normal
- Deve ter alertas sonoros e enviar notificações mesmo quando não esteja aberta no telemóvel
- A APP pode fazer um cálculo comparativo para cada carro de qual seria o custo da viagem se por exemplo o carro é a diesel, se o carro fosse híbrido, elétrico ou a gasolina, baseado no preço padrão desses combustíveis. Essa informação seria útil para ajudar-me a decidir se vale a pena trocar um carro a gasóleo por um elétrico ou um a gasolina por um híbrido, etc.

4. Análise PACT

4.1 Pessoas

Os principais utilizadores da **EcoFleet** incluem dois grupos:

- **Gestores de Frotas da Empresa:** Estes utilizadores supervisionam o uso dos veículos na empresa. A sua principal preocupação é que a empresa seja o mais eficiente e o menos dispendiosa possível e por isso querem garantir que os trabalhadores utilizam rotas energeticamente eficientes, monitorizam o consumo de combustível ou energia e otimizam as operações da frota.
 - **Características:** Profissionais com conhecimentos tecnológicos, preocupados com a redução de custos, eficiência e sustentabilidade da sua empresa.
 - **Necessidades:** Precisam de monitorizar a eficiência energética, acompanhar dados em tempo real sobre o uso dos veículos e obter detalhes individuais e coletivos sobre o desempenho da frota.
- **Trabalhadores/Motoristas:** Estes são os funcionários que utilizam os veículos da empresa para tarefas relacionadas ao trabalho e para se deslocarem entre casa e trabalho. O seu principal objetivo é chegar aos destinos de forma rápida e eficiente, ao mesmo tempo que monitorizam e reduzem o consumo de energia ou combustível.
 - **Características:** Trabalhadores com carta de condução de diferentes idades e níveis de experiência.
 - **Necessidades:** Querem inserir destinos e obter orientações sobre as rotas mais eficientes em termos energéticos, acompanhar o seu consumo de combustível/energia, e receber dicas de condução em tempo real que os ajudem a poupar mais.

4.2. Atividades

A **Ecofleet** apoiará várias atividades, tanto para gestores quanto para trabalhadores. Majoritariamente, estas atividades estão em torno da interação entre os utilizadores (gestores e condutores) e o sistema, considerando diferentes cenários de uso.

- **Tipos de Atividades:**

- **Rotineiras:** monitorização diária da frota, verificação de relatórios e rastreamento de veículos em tempo real. Tanto os gestores como os condutores executam estas atividades de forma constante, várias vezes ao longo do dia. As decisões sobre rotas, desempenho e manutenção dependem destas interações frequentes.
- **Esporádicas:** manutenção de veículos e a análise profunda de dados não são tarefas diárias, mas ocorrem em alturas específicas como quando há alertas sobre problemas. São atividades menos frequentes, mas igualmente importantes, que envolvem uma análise detalhada por parte dos gestores.
- **Reativas:** gestores e condutores podem ser forçados a agir rapidamente, especialmente quando a aplicação envia alertas sobre problemas com veículos ou rotas inesperadas. Estes momentos exigem decisões imediatas e a reconfiguração de planos em tempo real, como ajustar rotas de entrega ou substituir veículos.
- **Planeadas:** Incluem a gestão de rotas antecipadas ou a preparação de relatórios de desempenho mensal. Aqui, os gestores trabalham proativamente, muitas vezes com o apoio da análise histórica de dados para otimizar o desempenho futuro da frota.

- **Temporalidade das Atividades:**

As atividades realizadas pelos utilizadores da EcoFleet são tanto em **tempo real** (rastreamento e monitorização contínua dos veículos, alertas imediatos de manutenção, etc.) quanto **dispersas no tempo** (análise do histórico de dados, criação de relatórios mensais, etc.), sendo que os gestores de frota realizam as suas atividades maioritariamente durante o seu turno de trabalho, enquanto que os condutores a utilizam em momentos de condução que podem implicar deslocações de e para casa, já fora do seu horário de trabalho.

- **Natureza das atividades:**

Estas podem ainda dividir-se em **atividades de decisão**, onde é exigida uma interação mais profunda com os dados apresentados pelo sistema e que requerem interfaces que permitam uma boa exploração, e **atividades de monitorização**, onde os utilizadores verificam apenas informações sem necessidade de grandes intervenções.

4.3. Contexto

O contexto no qual a **EcoFleet** será utilizada envolve diferentes cenários:

- **Contextos Físicos:**

- Os gestores de frotas, provavelmente, estão em ambientes de escritório, a utilizar telas ou dispositivos móveis para monitorizar o desempenho da frota.
- Os motoristas operam em ambientes variáveis como estradas urbanas e rurais, com diversas condições climatéricas, por vezes adversas e em diversas situações de stress como trânsito intenso ou viagens longas. A app deverá funcionar em qualquer ambiente, carro ou secretária, parado ou em movimento e deverá ser fácil de usar em qualquer situação.

- **Contextos Sociais:**

- O uso da app por gestores de frota requer colaboração com outras equipas, como logística, manutenção de veículos e departamentos de sustentabilidade. A comunicação é essencial para fornecer feedback e assegurar que as políticas da empresa sobre eficiência energética estão a ser seguidas.
- Para os condutores, a app pode ser usada de forma mais isolada, mas podem interagir com outros trabalhadores, especialmente quando as rotas estão a ser otimizadas e para destinos compartilhados ou para carpooling.

- **Contextos Organizacionais:**

- A automação e rastreamento de dados em tempo real podem influenciar a aceitação do sistema por parte dos trabalhadores, sendo importante considerar como os motoristas percebem esse controlo adicional sobre as suas atividades diárias.

- A eficiência da frota pode impactar diretamente a satisfação do cliente, pois rotas mais rápidas e eficientes podem levar a melhores tempos de resposta, para além disso, haver uma comparação direta entre os trabalhadores, pode por exemplo influenciar promoções e aumentos para os melhores ou despedimentos para os piores.

- **Circunstâncias em que as atividades ocorrem:**

- Para os gestores de frota, a monitorização de atividades tanto pode ser constante e exigir decisões rápidas (poder controlar em tempo real onde está cada condutor, pode permitir ao gestor mandar certos condutores fazer certos trabalhos de urgência por estarem perto), como pode ser mais espaçada, com a análise da performance agregada dos condutores semanais ou mensalmente.
- As atividades relativas aos condutores ocorrem em tempo real, com estes na estrada a tentar chegar rapidamente e eficientemente aos destinos. Tanto os percursos encontrados devem levar em conta o trânsito e o tempo do percurso, como as dicas de condução dadas devem ser pertinentes e não irritantes.

4.4. Tecnologia

- **Hardware:**

- A app funcionará em smartphones, tablets e potencialmente será integrada nos sistemas dos carros, tendo portanto touch screen para os seus inputs manuais.
- Deverá integrar-se com sensores de veículos ou sistemas de telemetria para rastrear o consumo de combustível/energia e o comportamento de condução.

- **Software:**

- Funcionalidade de GPS para otimização de rotas, considerando condições de tráfego e tipos de estrada para rotas energeticamente eficientes.
- Análise de dados em tempo real com ajuda de IA para calcular o consumo de combustível/energia e analisando padrões de condução, gerar as melhores dicas possíveis para ajudar na eficiência do condutor.

- Software de reconhecimento facial de forma a garantir que caso o carro da empresa seja conduzido por um condutor diferente, os dados fiquem associados automaticamente ao mesmo.
- Um interface de fácil utilização que permita tanto aos motoristas quanto aos gestores de frotas aceder às informações com facilidade. Para os motoristas, entradas simples para rotas e feedback sobre a eficiência energética; para os gestores, uma visualização geral do desempenho da frota.

- **Inputs/entrada de dados:**

- Os inputs serão a colocação do destino por parte de qualquer trabalhador da empresa que esteja a usar um veículo associado, seguida da seleção de uma das diferentes rotas apresentadas pela app.
- Para além dos inputs, a outra entrada de dados que ocorrerá na aplicação será a recolha automática de dados de veículos, como velocidade, consumo de energia, acelerações e travagens. Estes dados serão recolhidos mesmo em áreas de pouca rede ou sem internet e serão sincronizados assim que possível.

- **Output:**

- A saída de dados ocorrerá de forma maioritariamente visual, tanto na forma de mapas e rotas energeticamente eficientes para os motoristas, como painéis de desempenho da frota com gráficos e relatórios sobre a eficiência de consumo de combustível/energia para os gestores.
- Notificações e sistema de som também poderá ser explorado, sendo esta vertente mais orientada às dicas de condução em tempo real de forma mais segura para que o condutor não tenha de tirar os olhos da estrada.

- **Comunicação:**

- A **EcoFleet** requer comunicação contínua entre os dispositivos dos motoristas (smartphones ou sistemas de bordo) e os dispositivos dos gestores de frota. Esses dados precisam de ser transmitidos rapidamente entre os veículos e a base central da empresa, garantindo que as atualizações sobre as rotas e o consumo de energia sejam realizadas em tempo real. A integração entre diferentes sistemas de telemetria e a aplicação será crucial para garantir o fluxo de dados.

- **Segurança:**

- **Segurança informática:** A segurança é fundamental, especialmente quando se trata de monitorizar veículos e trabalhadores em tempo real, sendo necessária a encriptação de todos os dados inseridos ou recolhidos.
- **Segurança física:** Embora a **EcoFleet** não interfira diretamente na condução, alertas de comportamento ou notificações sobre rotas podem influenciar as ações do motorista. Assim, é importante garantir que qualquer notificação ou interação não distraia o motorista, assegurando que a usabilidade é segura e os alertas são apresentados de maneira não intrusiva.

5. Personas

5.1 Persona 1

Nome: Maria

Idade: 60

Nacionalidade: portuguesa

Proficiência tecnológica: acima da média

Profissão: dona de uma empresa de logística



Após uma longa vida de trabalho, a Maria conseguiu poupar dinheiro suficiente para realizar o seu sonho de abrir a sua própria empresa. Como qualquer dona de uma empresa que está na sua infância sente-se preocupada com os custos, portanto quer poupar em todo o que seja possível. A sua frota tem 3 carrinhas todas a combustível e como o preço deste não para de aumentar acha que está na altura de começar a monitorizar seriamente o que cada carrinha gasta. Apesar de tudo isto não quer comprometer a velocidade a que as viagens são feitas.

Objetivos

- análises detalhadas do consumo de cada carrinha
- sugestão de rotas energeticamente eficientes em tempo real
- alertas para manutenção dos veículos

Frustações

- é a primeira vez que está fazer este tipo de monitorização por isso pode levar algum tempo a adaptar-se
- tem pouco tempo por isso precisa de um relatório fácil de compreender e que seja fácil ver se alguma carrinha está a gastar mais que o normal

5.2. Persona 2

Nome: João

Idade: 42

Nacionalidade: portuguesa

Proficiência tecnológica: mediana

Profissão: condutor de uma empresa
de distribuição de produtos alimentares



O João é um funcionário exemplar que ajuda em tudo aquilo que pode inclusive a reduzir custos. Está disponível para seguir sugestões sobre como diminuir o seu consumo de combustível embora se possível prefira a rota mais rápida. Sempre foi uma pessoa muito calma mas o trânsito tira-o do sério. Gosta de estar sempre bem informado sobre o seu desempenho. Usa o veículo da empresa tanto para trabalho em si como para deslocações casa-trabalho.

Objetivos

- sugestões em tempo real para evitar o trânsito
- feedback imediato, detalhado, sempre disponível e atualizado em tempo real

Frustrações

- É mediano no que toca a aplicações mobile por isso atrapalha-se quando vê uma interface com muita coisa
- Não gosta de receber notificações prefere ir à app no seu tempo

6. Cenários de Atividade

6.1 Atividade 1

Maria, dona de uma empresa de logística, chega ao escritório, abre o seu computador e faz login na EcoFleet. Ela quer ter uma visão clara e centralizada sobre o consumo de energia dos veículos da sua frota. Ela abre o dashboard da EcoFleet, que apresenta uma visão em tempo real dos dados de cada veículo. Ao analisar os dados, Maria percebe que um dos condutores, o Jorge, está a consumir significativamente mais energia do que os outros, mesmo em rotas semelhantes. Curiosa para entender o que está a causar o consumo elevado, Maria seleciona o perfil do Jorge, e examina o histórico de rotas e desempenho de consumo, e vê que ele tem o hábito de escolher rotas com trânsito intenso e terrenos mais íngremes, o que impacta o consumo. Para validar o seu diagnóstico, Maria compara os dados do Jorge com outros condutores que seguem rotas semelhantes, mas que apresentam melhor eficiência energética. A partir do cruzamento de dados, ela consegue utilizar a ferramenta para gerar sugestões de rotas energeticamente mais eficientes para o Jorge, considerando as características analisadas. Maria envia uma mensagem personalizada ao Jorge, sugerindo ajustes nos seus hábitos de condução.

6.2. Atividade 2

João, condutor de uma empresa de distribuição de produtos alimentares, inicia o seu turno, recebendo no seu dispositivo móvel, a rota diária através da aplicação EcoFleet. Hoje, ele terá de fazer entregas em várias localidades suburbanas. Antes de sair, João abre o mapa interativo da EcoFleet, e observa que a aplicação sugere três rotas para as entregas: a mais rápida, a mais barata (evitando portagens), e a mais eficiente energeticamente. A última rota, destacada pela EcoFleet como a mais recomendada, leva em conta a eficiência do seu veículo e as condições da estrada. João compara as opções, e embora a rota mais rápida seja tentadora, ele opta pela rota energeticamente mais eficiente, porque quer poupar combustível e ajudar a reduzir os custos operacionais da empresa. A aplicação mostra que a rota evita zonas de trânsito intenso e áreas com subidas íngremes, que aumentam o consumo de energia. Durante a condução, a aplicação sugere ao João manter uma velocidade constante e evitar travagens bruscas, uma vez que o veículo está a usar

mais combustível em certos trechos. João segue as recomendações, ajustando o seu estilo de condução. Ao longo do percurso, João verifica o consumo de combustível no painel do seu dispositivo, e percebe que, ao seguir as sugestões da EcoFleet e manter-se na rota recomendada, o consumo está bem abaixo da média usual. No final do dia, após terminar as entregas, João retorna à sede da empresa, revisita o dashboard da EcoFleet no seu dispositivo para ver o resumo do seu desempenho. A aplicação indica que ele conseguiu uma redução de 15% no consumo de combustível comparado a outros dias em que não seguiu a rota recomendada ou as dicas de condução.

7. Funcionalidades

EcoFleet terá duas vertentes diferentes, uma usada por gestores de frota e outra por condutores de viaturas de empresas.

Enquanto **gestor** estarão disponíveis funcionalidades como as seguintes:

- **Rastrear veículos em tempo real**

Permite acompanhar num mapa a localização em tempo real cada viatura, juntamente com as rotas que os colaboradores estão a seguir

- **Monitorizar o consumo de energia/combustível**

Permite aceder a dados em tempo real sobre o consumo de energia/combustível de cada veículo, mostrando o uso atual e a comparação com os níveis médios ou esperados

- **Histórico e análise de rotas**

Permite ver relatórios detalhados das rotas percorridas por cada viatura ao longo do tempo, incluindo dados sobre o consumo do tempo em cada viagem, velocidade, etc.

- **Painel de eficiência da frota**

Permite visualizar um painel central que apresenta métricas chave do desempenho para toda a frota, como o consumo total de energia, quilómetros percorridos e consumo médio de energia por quilómetro

- **Alertas de manutenção preditiva**

Permite receber alertas de manutenção e reparação com base nos dados dos veículos, como consumo excessivo de energia que pode indicar desgaste, problemas mecânicos ou uma pior condução

- **Enviar mensagens personalizadas aos condutores**

Permite o envio de mensagens personalizadas para cada condutor para poder alertar sobre irregularidades, sugerir ajustes na condução e avisar sobre agendamentos de manutenções

- **Notificações de alerta de irregularidades**

Permite receber notificações que avisem imediatamente o gestor quando forem detectadas irregularidades, como por exemplo quando uma viatura se desviar da rota normal ou quando uma viatura estiver a ser utilizada por alguém a quem esta não está atribuída

- **Estatísticas preditivas**

Permite ver um cálculo comparativo para cada carro indicando por exemplo qual seria o custo da viagem se a viatura tivesse diferentes características, ajudando o gestor a decidir se vale a pena trocar a viatura ou investir em diferentes tipos, etc.

Por outro lado, enquanto condutor, este terá acesso às seguintes funcionalidades:

- **Monitorização de energia em tempo real**

A aplicação exibe, ao condutor, o consumo atual de energia/combustível da viatura, em tempo real durante as viagens, permitindo este ver quão eficiente está a ser a sua condução

- **Sugestão de frotas energeticamente eficientes**

Inserindo o destino o condutor recebe recomendações para a rota mais eficiente em termos de energia e econômico, com base nas condições de trânsito, terreno e tipo de estrada, tipo de condução e de combustível da viatura

- **Histórico de consumo de energia**

É possível um condutor aceder a dados históricos sobre o consumo de energia em viagens anteriores da viatura que lhe está atribuída, mostrando comparações com o seu desempenho anterior e de possíveis outros condutores da mesma viatura em caso de ser partilhada

- **Relatórios de quilometragem e energia**

Cada viatura gera relatórios detalhados mostrando a quilometragem total, energia/combustível consumido e o custo por viagem, ajudando o(s) seu(s) condutor(es) a acompanhar o desempenho da viatura

- **Navegação com foco na energia**

A aplicação permite uma navegação que destaca dicas para poupar energia ao longo da rota (como por exemplo: “Mude para uma mudança mais alta”, “Daqui a 500 metros vire à esquerda para seguir por uma estrada alternativa mais suave”)

8. Wireflow do Protótipo Fase II

8.1. Condutor - Escolher o caminho mais econômico e eficiente

Tarefa: Escolher o caminho mais econômico e eficiente para ir a Lisboa num carro a gasóleo.

Inicialmente foi apenas feita uma versão que não ilustrava concretamente qual o fluxo da tarefa (figura 1).

Contudo, esta versão foi atualizada para a apresentação, para melhor refletir o funcionamento da aplicação e algumas correções no design foram também feitas (figura 2 - figura 7).

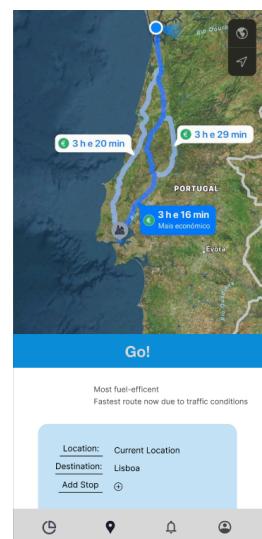
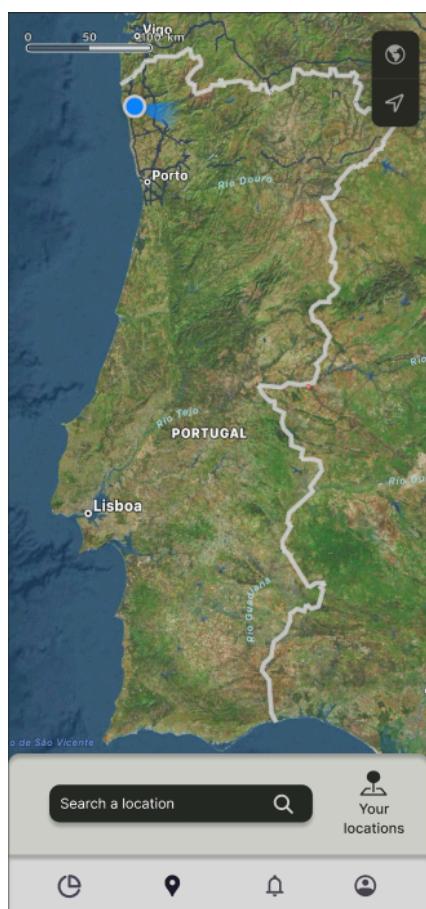


Figura 1 - Mapa (versão 1)



O condutor pode guardar o destino, ver o histórico de viagens para esse destino ou ver as direções.

O condutor pode pesquisar pelo seu destino (Lisboa) ou ver os seus destinos guardados.

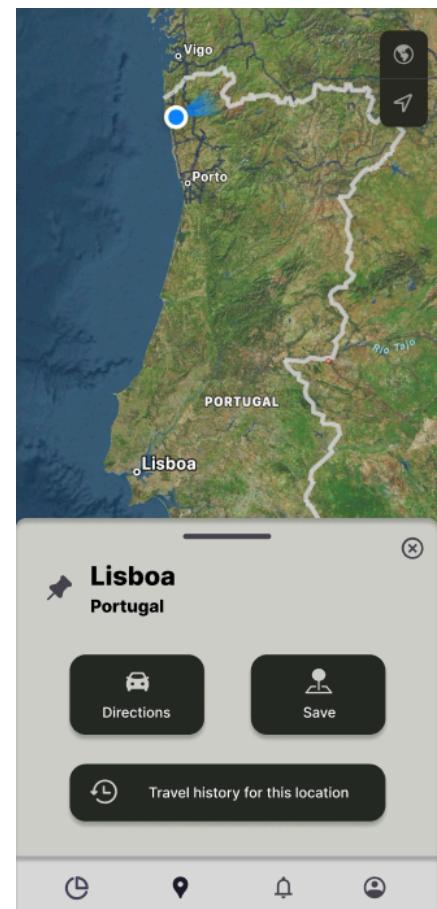
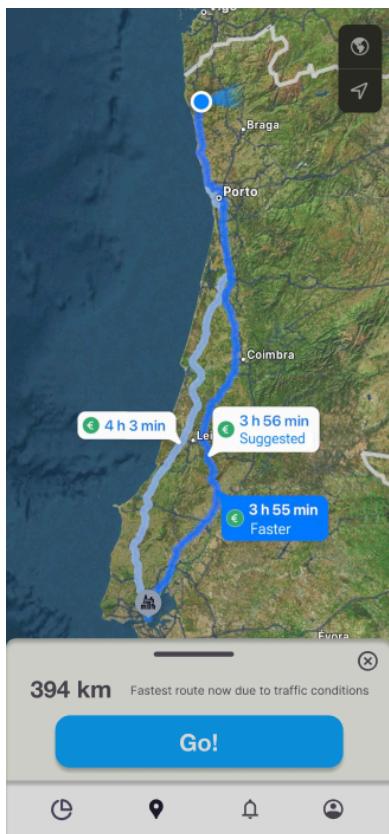


Figura 2 - Mapa

Figura 3 - Mapa



O condutor pode selecionar as diferentes rotas propostas e ver informações sobre cada uma.

Expandindo a aba o condutor pode ver mais informações, trocar a localização de partida, o destino e/ou adicionar paragens à viagem.

Carregando em “Go!” o condutor inicia a viagem pela rota selecionada.

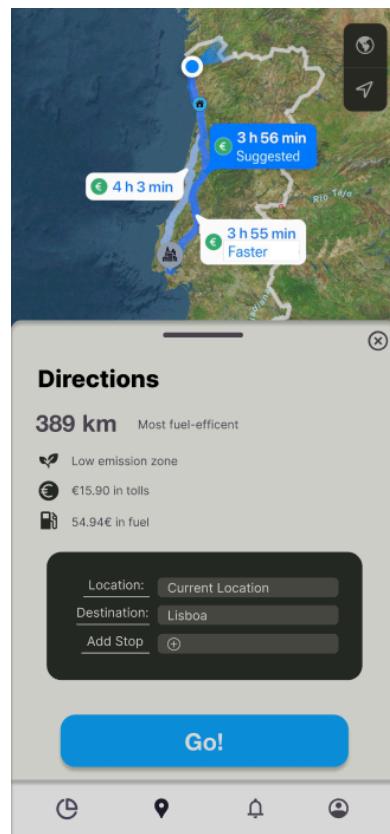
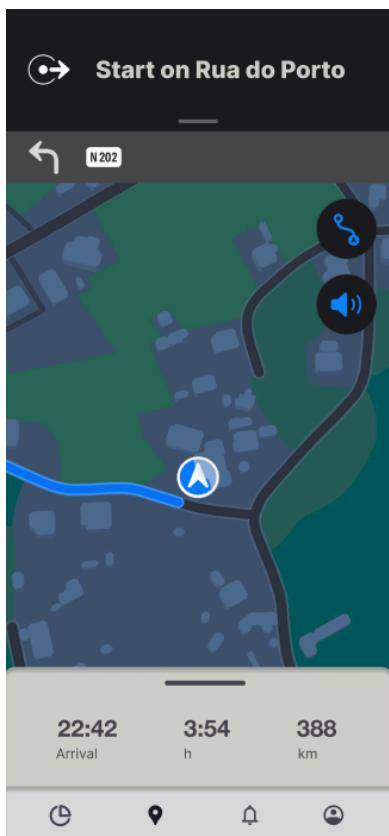


Figura 4 - Mapa



Ao iniciar a viagem o condutor pode ver algumas informações sobre a viagem e as indicações específicas do caminho.

Expandido a aba o condutor pode terminar a viagem ou ver informações detalhadas do seu caminho.

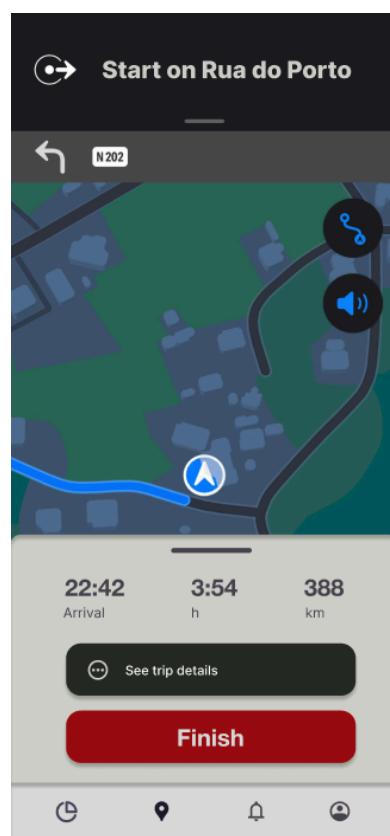


Figura 6 - Mapa

Figura 7 - Mapa

8.2. Gestor - Ver o painel de eficiência da frota

Tarefa: Ver o painel de eficiência da frota para analisar o consumo médio de energia por quilómetro de toda a frota na última semana.

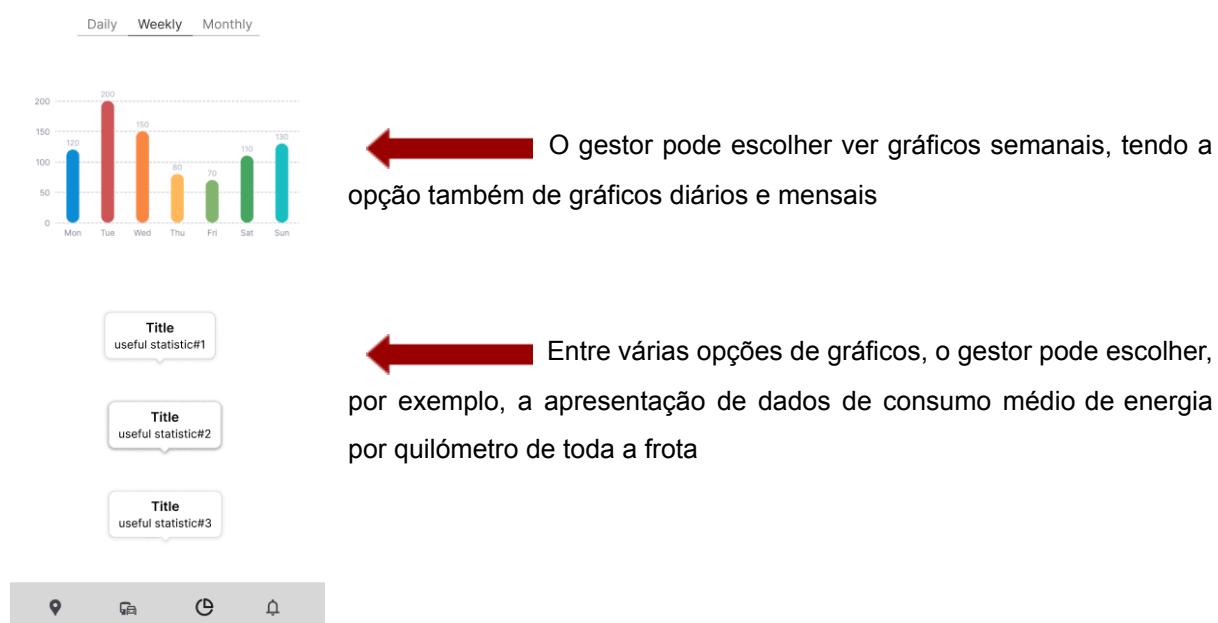


Figura 8 – Painéis estatísticos

8.3. Condutor - Receber um alerta para poupar combustível

Tarefa: Receber um alerta para o condutor aumentar a mudança para poupar combustível.

Durante a viagem, sempre que o sistema achar importante, o condutor recebe uma notificação que visa poupar combustível/energia através das suas ações como o aumento da mudança.

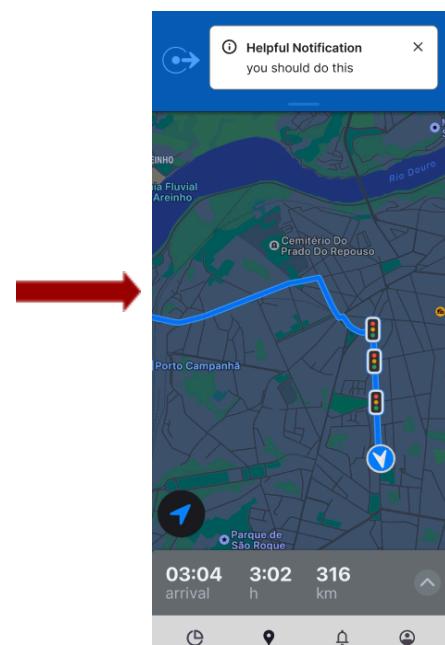


Figura 9 - Notificação

9. Resultados das Avaliações Heurísticas

Nas avaliações foram apontados erros nas heurísticas 4 (Consistency and Standards), 6 (Recognition rather than recall), 7 (Flexibility and efficiency of use) e 8 (Aesthetic and minimalist design).

A maioria dos erros estão na heurística 4 e na 7.

As severidades de cada erro variam entre 2 e 3 de uma forma equilibrada.

Na heurística 4 os erros apontados foram:

- Existe informação em português e inglês (severidade 2)
- A barra de navegação não é igual em todas as páginas (severidade 2)
- Os símbolos da barra de navegação não são suficientemente intuitivos (severidade 3)

Na heurística 6 os erros apontados foram:

- O gráfico no painel de eficiência não é claro (severidade 2)
- Não é perceptível o que está a ser medido pelas “Useful statistics” do painel de eficiência (severidade 3)

Na heurística 7 os erros apontados foram:

- Na página de selecionamento da rota não existe um botão para voltar para trás em caso de engano (severidade 2)
- Existe pouca informação sobre cada rota (severidade 3)
- O gráfico do painel de eficiência é pouco customizável e pouco interativo o que impede os utilizadores de explorarem os dados com mais detalhe (severidade 2)

Na heurística 8 foi apontado apenas um erro com uma severidade de 3 onde a notificação pode ocultar informação importante do mapa

10. Correções a realizar para a Fase III

Tendo em conta as avaliações recebidas, ainda nesta fase, para as páginas do protótipo relativas à primeira tarefa, foram melhoradas/corrigidas as seguintes áreas:

- a informação é apresentada agora toda em inglês
- foram adicionados botões para cancelar a ação em caso de engano
- mais informação foi adicionada no momento de escolha da rota e é demonstrado como aceder a tais dados

Para a próxima etapa, algumas destas avaliações serão tidas em conta para melhorar e corrigir as restantes páginas feitas nesta fase e para evitar incongruências em futuras. Assim, alguns aspectos que serão foco da terceira e última etapa são:

- as barras de navegação e os seus botões serão normalizados, ou seja, para um mesmo tipo de utilizador a barra será a mesma em todas as páginas e será adotado o mesmo estilo de design para todos os botões, sendo este o mais claro e consistente possível
- o gráfico do gestor conterá mais informações que ajudem na leitura e interpretação do gráfico de forma intuitiva
- outras opções de estatísticas serão melhor definidas
- durante a viagem de um condutor, as notificações de sugestões serão adaptadas de forma a que não ocultem nenhuma informação importante no mapa nem nas indicações, mantendo o seu surgimento simples para evitar a distração do condutor
- as páginas serão todas no mesmo idioma
- haverá botões em várias das páginas que permitam anular ações e voltar atrás
- o protótipo apresentará sempre o máximo de informação que seja considerada necessária, sem que esta dificulte a visualização de nenhum outro elemento essencial das páginas

11. Alterações às Fases I e II

11.1. Fase I

Nesta fase, definimos a ideia principal da aplicação, inicialmente destinada a condutores individuais e gestores de frotas, com o objetivo de reduzir o consumo de combustível/energia, minimizar custos e otimizar rotas.

Posteriormente, decidimos focar apenas numa aplicação dirigida para empresas. Além disso, realizamos uma análise detalhada para compreender quem são os nossos utilizadores e quais são as suas necessidades e interesses, e foram definidas algumas das principais funcionalidades, como a monitorização em tempo real e a análise de desempenho da frota.

11.2. Fase II

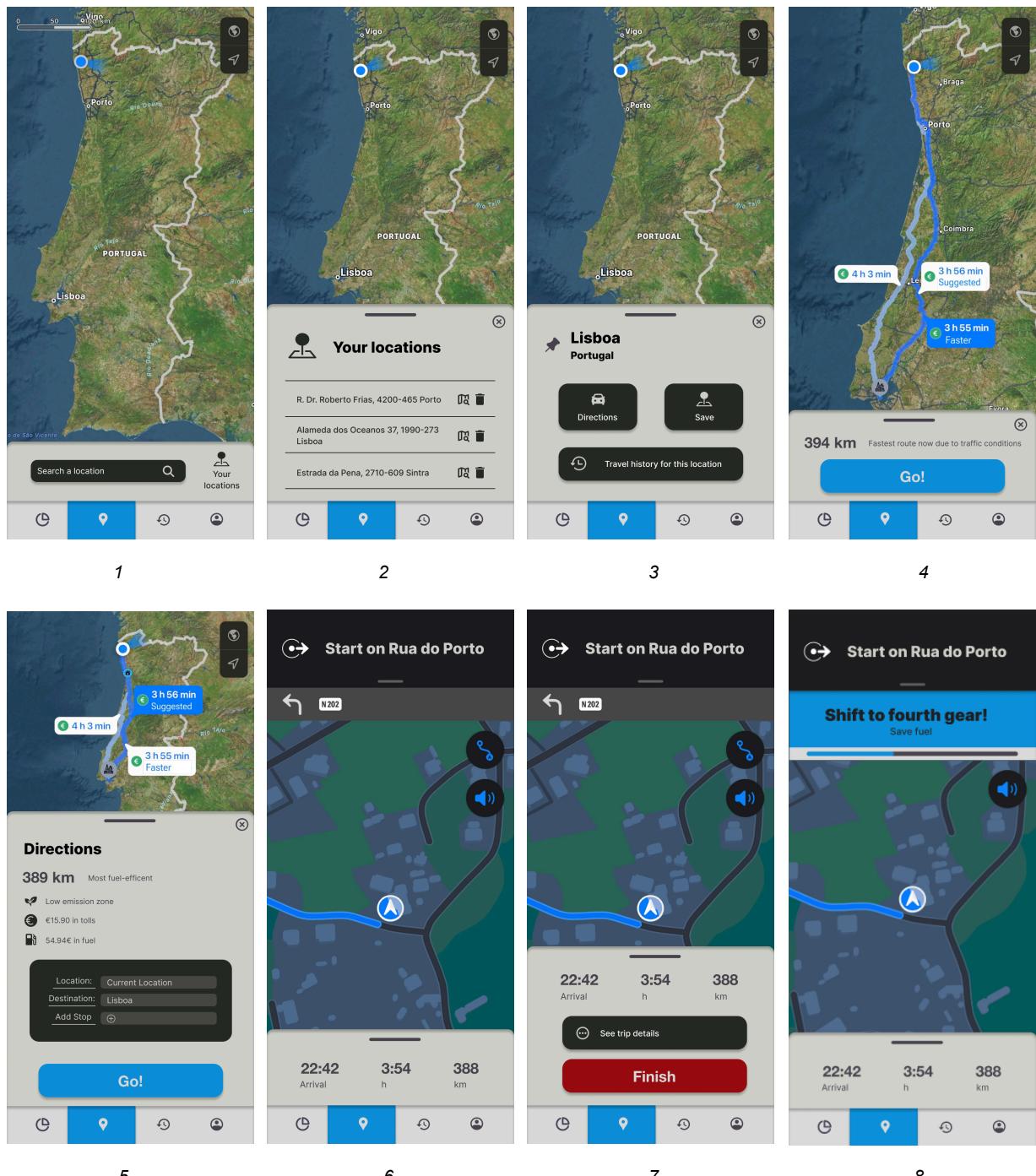
Definimos três tarefas principais para a aplicação: Escolher o caminho mais económico e eficiente para ir a Lisboa num carro a gasóleo, ver o painel de eficiência da frota, analisando o consumo médio de energia por quilómetro de toda a frota na última semana e receber um alerta para que o condutor aumente a mudança e poupe combustível.

Após análise, decidimos que a terceira tarefa, relacionada com o alerta sobre mudanças, não era a mais adequada para os objetivos da aplicação. Assim, a tarefa foi ajustada para enviar uma mensagem a um condutor enquanto administrador.

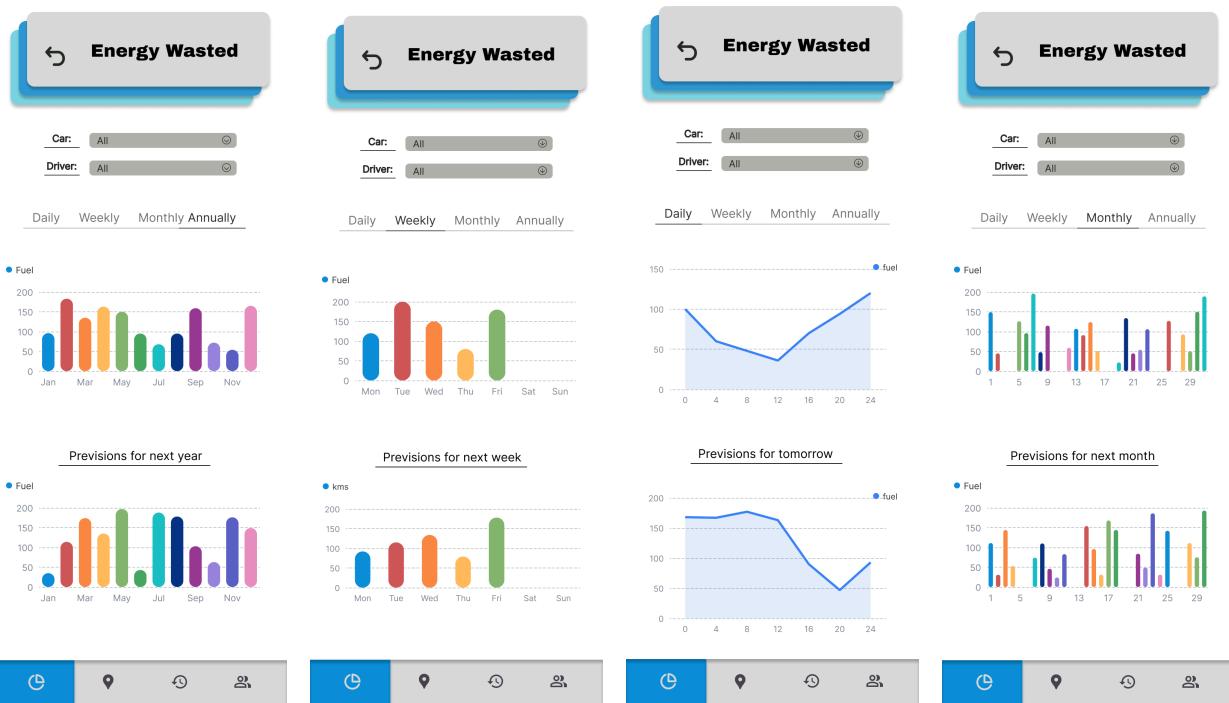
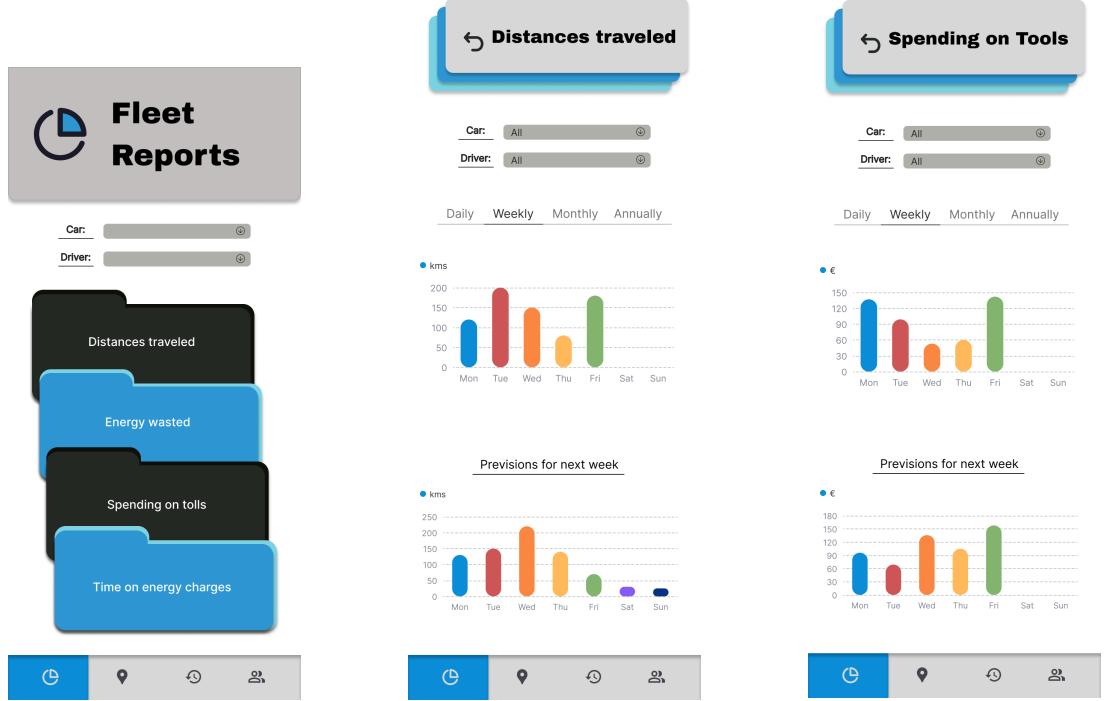
Durante a avaliação heurística, identificamos problemas nas heurísticas 4, 6, 7 e 8. Exemplos de problemas incluíam ícones não intuitivos, gráficos pouco claros e notificações que ocultavam informações importantes. Foram implementadas algumas correções como a navegação mais consistente, inclusão de mais informações nas rotas, aprimoramento dos gráficos e ajustes nas notificações para evitar sobrecarga de informações.

12. Wireflow do Protótipo Final

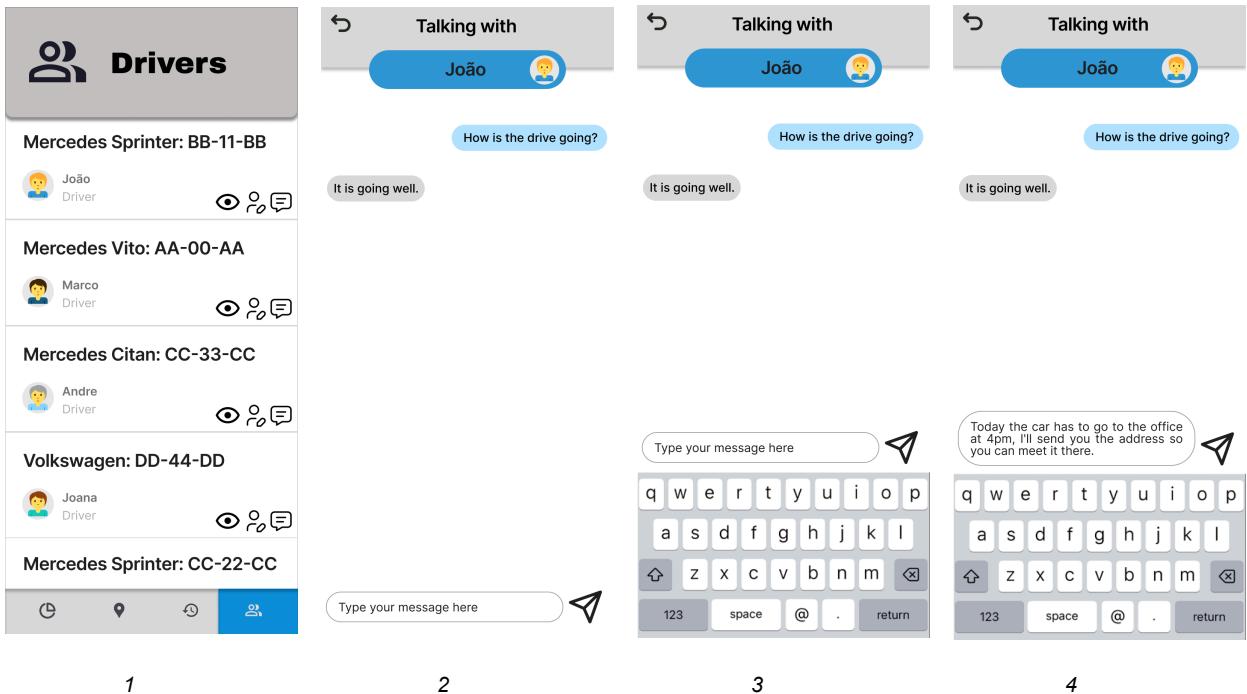
12.1. Condutor - Escolher o caminho mais económico e eficiente



12.2. Gestor - Consultar o painel de eficiência da frota

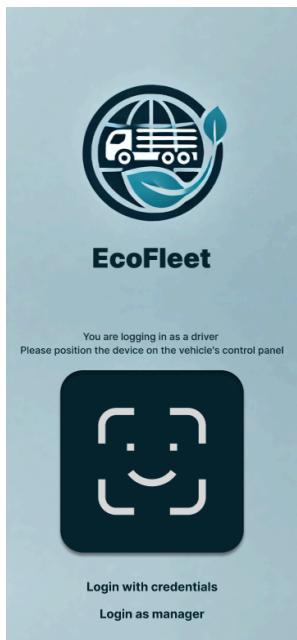


12.3. Gestor - Enviar uma mensagem a um condutor

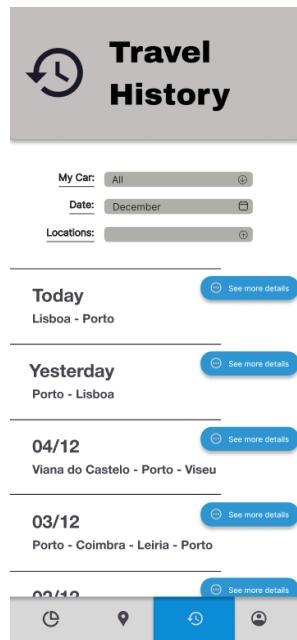


5

12.4. Condutor - Outras páginas



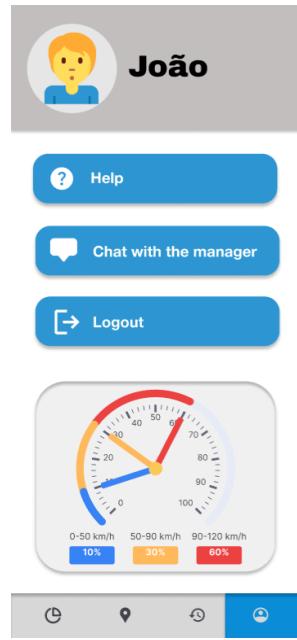
Login



Histórico de viagens



Estatísticas



Perfil

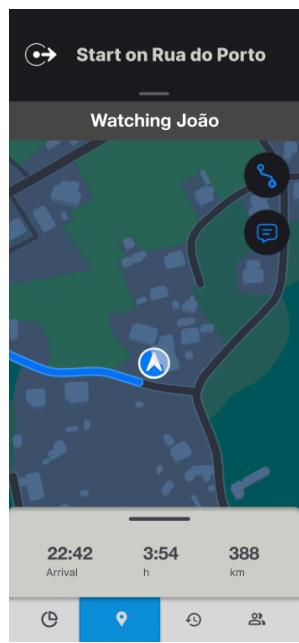


Mensagens com gestor

12.5. Gestor - Outras páginas



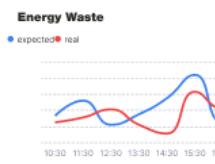
Mapa



Viagem de um condutor



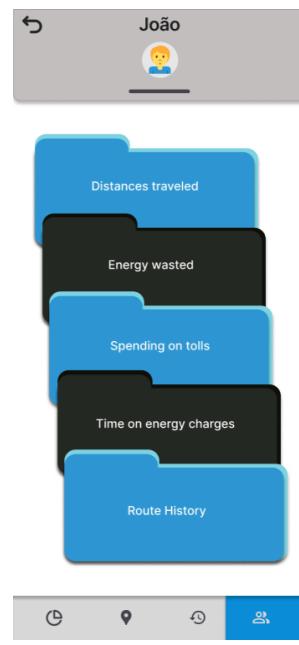
Histórico de viagens



Relatório de viagem



Estatísticas de carro



Estatísticas de condutor

13. Protocolo de avaliação do utilizador

Objetivo

Esta avaliação tem como objetivo compreender a visão dos utilizadores em relação à aplicação EcoFleet em parâmetros como usabilidade e eficiência na realização das tarefas propostas.

A avaliação será conduzida em três momentos principais. Inicialmente realizaremos uma breve apresentação da plataforma em estudo. De seguida os utilizadores serão convidados a realizar três tarefas específicas da aplicação, durante as quais serão recolhidos dados quantitativos, como o tempo total para conclusão da tarefa, o número de erros cometidos e o número de interações na interface. Por fim, será aplicado um inquérito de satisfação geral e específico para cada tarefa realizada.

Todos os dados recolhidos serão preservados de forma anónima.

Utilizadores

A amostra de utilizadores convidados a participar na sessão de avaliação da plataforma será representativa do público-alvo da aplicação, ou seja homens ou mulheres maiores de 18 anos, que sejam condutores e/ou gestores de frota.

Os participantes serão recrutados de forma voluntária, com base em redes de contato e convites dirigidos a empresas com frotas de veículos. Serão escolhidos representantes com experiência em gestão ou condução de veículos.

Método

1. Apresentação formal da aplicação, objetivos e problemas que esta pretende resolver:

- Explicação sobre o EcoFleet e como ele ajuda empresas a reduzir custos e pegada ecológica através de rotas eficientes e notificações úteis.

2. Convite à realização da tarefa 1 - Escolher o caminho mais econômico e eficiente para ir a um destino:

- O utilizador será guiado a selecionar uma rota economicamente eficiente na interface da aplicação.
- Durante a execução, serão avaliados os parâmetros de eficácia e eficiência, incluindo:
 - Número total de cliques na interface.
 - Número de erros cometidos.
 - Tempo total para execução da tarefa.

3. Convite à realização da tarefa 2 - Consultar o painel de eficiência da frota:

- O utilizador será convidado a acessar e interpretar os gráficos semanais de eficiência da frota, com a possibilidade de alternar entre diferentes períodos de análise.
- Serão avaliados os mesmos parâmetros da tarefa anterior.

4. Convite à realização da tarefa 3 - Mandar uma mensagem a um condutor enquanto administrador

- O utilizador será guiado no processo de, enquanto administrador, enviar mensagem a um condutor da sua frota.
- Serão avaliados os mesmos parâmetros da tarefa anterior.

5. Convite à realização do questionário de satisfação:

- O questionário incluirá questões gerais sobre a experiência de uso da plataforma, bem como itens específicos para cada tarefa realizada.
- Permitirá extrair qualitativamente a percepção dos utilizadores sobre a interface e funcionalidades da aplicação.

Tarefas

Tarefa 1 - Escolher o caminho mais econômico e eficiente

Descrição

Nesta tarefa propomos que o utilizador escolha o caminho mais económico e eficiente para ir a Lisboa de entre os caminhos sugeridos pela aplicação. Antes da execução da tarefa, a aplicação deve-se apresentar na página inicial com o mapa e as opções de rota disponíveis.

Medições

Durante a realização da tarefa proposta serão medidos quantitativamente três parâmetros:

- Tempo total para conclusão da tarefa, em segundos.
- Número de erros realizados(entende-se por erro qualquer clique fora da área correta para realizar a tarefa de forma fluida).
- Número total de cliques na interface.

(Estes parâmetros são necessários para avaliar a eficácia e eficiência da interface neste requisito. A eficácia está relacionada com a proporção entre cliques válidos e inválidos, enquanto a eficiência se mede pelo tempo necessário para concluir a tarefa. A satisfação será avaliada através de um questionário ao final da sessão.)

Critérios de sucesso

- Espera-se que a tarefa seja concluída em cerca de 45 segundos, incluindo tempo para análise das rotas;
- Espera-se um total de 5 a 10 cliques na interface;
- Considera-se normal até 3 erros durante a realização da tarefa.

Tarefa 2 - Consultar o painel de eficiência da frota

Descrição

Nesta tarefa, o utilizador deverá consultar o painel de eficiência da frota para analisar o consumo médio de energia por quilómetro durante a última semana. A página inicial do gestor deve exibir o menu principal com acesso direto ao painel de eficiência e dentro deste o utilizador tem de navegar para descobrir como ver o relatório semanal.

Medições

Os parâmetros medidos incluem:

- Tempo total para conclusão da tarefa, em segundos.
- Número de erros realizados.
- Número total de cliques na interface.

Critérios de sucesso

- A tarefa deverá ser concluída em cerca de 40 segundos, não contabilizando o tempo necessário para interpretar os gráficos;
- Espera-se um total de 3 a 6 cliques na interface;
- Até 2 erros são tolerados ao longo da tarefa.

Tarefa 3 - Mandar uma mensagem a um condutor enquanto administrador

Descrição

Nesta tarefa, o utilizador no papel de administrador de frota deverá utilizar a funcionalidade de mensagens da EcoFleet para enviar uma mensagem rápida a um condutor enquanto este está numa viagem, informando sobre uma recomendação ou instrução. O administrador deverá aceder à lista de condutores, selecionar um condutor específico, redigir a mensagem e enviá-la.

Medições

Durante a execução da tarefa serão medidos quantitativamente os seguintes parâmetros:

- Tempo total para conclusão da tarefa, em segundos.
- Número de erros realizados.
- Número total de cliques na interface.

Critérios de sucesso

- Espera-se que a tarefa seja concluída em cerca de 40 segundos, considerando o tempo necessário para redigir e enviar a mensagem.
- Espera-se que sejam necessários entre 4 a 10 cliques (excluindo os necessários para escrever a mensagem) para completar a tarefa.
- Até 4 erros são tolerados durante a execução da tarefa.

Questionário de satisfação

De forma a podermos avaliar aspectos qualitativos e subjetivos da aplicação, os utilizadores serão convidados no final a preencher um breve questionário de satisfação.

Este questionário contém algumas perguntas para cada tarefa (entre 3 a 4) como o quanto fácil o utilizador considerou a realização da mesma, e se achou que esta demorou um tempo apropriado de tempo a realizar. No final permite aos utilizadores deixarem uma mensagem por escrito com feedback (o que acharam, o que consideram que pode ser melhorado e algumas dicas mais específicas) e deixarem uma nota de 1 a 5 ao que acharam da experiência com a aplicação em geral.

14. Resultados

14.1. Caracterização da amostra

Neste estudo participaram 11 indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, a sua maioria já tem alguma experiência profissional e sua proficiência tecnológica varia entre a mediana e a avançada.

Grande parte dos inquiridos mostrou-se satisfeito com a nossa aplicação, dando-lhe uma nota de 4 em 5.

14.2. Análise Estatística

- **Tarefa 1**

- **Tempo necessário:**

- Média = 62.4
 - Mediana = 47.9
 - Desvio padrão = 55.4
 - Quartil 1 = 22.5
 - Quartil 2 = 47.9
 - Quartil 3 = 72.6
 - Quartil 4 = 177
 - Intervalo de confiança (90%) = (-38.1, 162.9)

- **Erros cometidos:**

- Média = 3.5
 - Mediana = 4.0
 - Quartil 1 = 1.5
 - Quartil 2 = 4.0
 - Quartil 3 = 4.0
 - Quartil 4 = 13.0

- **Número de cliques:**

- Média = 7.7
- Mediana = 8.0
- Quartil 1 = 5.5
- Quartil 2 = 8.0
- Quartil 3 = 8.0
- Quartil 4 = 18.0

- **Modas dos dados qualitativos (1 a 5):**

- Rotas tem informação suficiente = 4
- O quanto fácil é distinguir as rotas = 4
- O quanto fácil é a esta tarefa = 4
- O tempo desta tarefa é razoável = 4

- **Médias dos dados qualitativos (1 a 5):**

- Rotas tem informação suficiente = 4.14
- O quanto fácil é distinguir as rotas = 4.43
- O quanto fácil é esta tarefa = 4.14
- O tempo desta tarefa é razoável = 4.43

● **Tarefa 2**

- **Tempo necessário:**

- Média = 37.7
- Mediana = 29.98
- Desvio padrão = 43.48
- Quartil 1 = 13.52
- Quartil 2 = 29.98
- Quartil 3 = 40.34
- Quartil 4 = 161.98
- Intervalo de confiança (90%) = (-41.07, 116.54)

- **Erros cometidos:**

- Média = 2
- Mediana = 0
- Quartil 1 = 0.0
- Quartil 2 = 0.0
- Quartil 3 = 2.5
- Quartil 4 = 10.0

- **Número de cliques:**

- Média = 5
- Mediana = 2
- Quartil 1 = 2.0
- Quartil 2 = 2.0
- Quartil 3 = 5.0
- Quartil 4 = 15.0

- **Moda dos dados qualitativos (1 a 5):**

- A informação fornecida é suficiente? = 4
- O quanto fácil é interpretar o gráfico? = 5
- Acha que chegar até ao gráfico demorou um tempo razoável? = 5

- **Média dos dados qualitativos (1 a 5):**

- A informação fornecida é suficiente? = 4
- O quanto fácil é interpretar o gráfico? = 4.71
- Acha que chegar até ao gráfico demorou um tempo razoável? = 4.71

● **Tarefa 3**

- **Tempo necessário:**

- Média = 43.4
- Mediana = 32.4
- Desvio padrão = 29.95
- Quartil 1 = 21.85
- Quartil 2 = 32.37
- Quartil 3 = 59.04
- Quartil 4 = 101.18
- Intervalo de confiança (90%) = (-10.8, 97.7)

- **Erros cometidos:**

- Média = 2
- Mediana = 1
- Quartil 1 = 0.5
- Quartil 2 = 1.0
- Quartil 3 = 3.0
- Quartil 4 = 7.0

- **Número de cliques:**

- Média = 7
- Mediana = 6
- Quartil 1 = 5.5
- Quartil 2 = 6.0
- Quartil 3 = 8.5
- Quartil 4 = 11.0

- **Moda dos dados qualitativos (1 a 5):**

- O botão para chegar à página de mensagens é percetível = 4
- O quanto fácil achou a tarefa = 4
- Acha que conseguiu mandar a mensagem num tempo razoável = 5

- **Média dos dados qualitativos (1 a 5):**

- O botão para chegar à página de mensagens é percetível = 3.71
- O quanto fácil achou a tarefa = 3.86
- Acha que conseguiu mandar a mensagem num tempo razoável = 4.43

14.3. Discussão dos Resultados

Olhando para os resultados da tarefa 1 embora mais de 50% dos utilizadores precisem de mais tempo e do número de erros estar ligeiramente acima do esperado o nível de satisfação foi bastante alto e o número de cliques está dentro das nossas expectativas. Portanto podemos concluir que apesar da satisfação dos utilizadores ainda há espaço para melhorias como fazer um design mais claro para reduzir o número de erros e baixar o tempo de decisão.

A tarefa 2 pode ser considerada um sucesso dado que segundo a nossa análise praticamente 75% dos utilizadores apresentam valores que se encontram dentro dos critérios de sucesso e para além disso os dados qualitativos são os melhores entre as 3 tarefas.

Por último na tarefa 3 podemos ver que o número de erros e o número de cliques estão dentro dos valores expectáveis em 75% dos casos mas no que toca ao tempo em média o valor de sucesso foi ultrapassado por 3 segundos e está dentro dos valores definidos no Protocolo de Avaliação em pouco mais que 50% dos casos. Vendo os parâmetros qualitativos, uma das melhorias mais óbvias a fazer seria tornar o botão para chegar à página de envio de mensagens, pois quando questionados os utilizadores em geral deram a pior nota a este ponto.

15. Conclusão

A terceira fase deste projeto representou um marco decisivo na validação e refinamento do protótipo, alinhando as funcionalidades idealizadas com as necessidades práticas de gestão de frotas de empresas. Ao integrar correções sugeridas durante as avaliações heurísticas da fase II, o protótipo foi significativamente aprimorado, garantindo maior consistência, clareza e funcionalidade.

Através da avaliação qualitativa e quantitativa conduzida nesta fase com a participação representativa de potenciais utilizadores da aplicação, foi possível observar uma melhoria substancial na usabilidade, na experiência do utilizador e na eficiência da aplicação. O pequeno número de erros cometidos nas tarefas propostas, aliado ao facto de o tempo médio para a execução destas ter sido ultrapassado apenas por alguns segundos, demonstra que os objetivos traçados no início do projeto foram cumpridos. Paralelamente, os resultados dos questionários de satisfação sublinharam a relevância e adequação da aplicação às necessidades dos gestores e condutores de frotas.

Este progresso evidencia o impacto das iterações no desenvolvimento de uma solução que não só promove a eficiência mas que também responde às expectativas dos utilizadores finais. A experiência adquirida durante o desenvolvimento da EcoFleet reforçou a importância do envolvimento dos utilizadores em todas as etapas, garantindo um produto final prático e eficaz.

Assim, conclui-se que, com alguns ajustes, a EcoFleet está preparada para ser implementada e para se estabelecer como uma ferramenta útil na gestão de frotas, contribuindo para a redução de custos e para um impacto ambiental positivo, consolidando-se como um exemplo de solução inovadora.

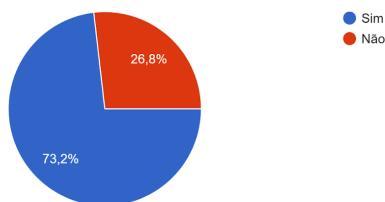
Anexos

Apêndice A - Formulário Fase I

Link de acesso ao formulário: <https://forms.gle/P4NseYSXaDmejaXF8>

Apêndice B - Sumário do Formulário Fase I

Já utilizou ou utiliza a viatura de uma empresa para deslocações?
41 respostas

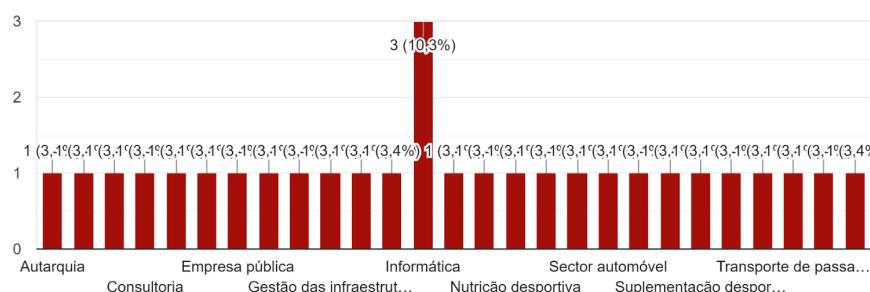


Para o resto deste estudo apenas os 73,2% das pessoas que responderam afirmativamente nesta primeira pergunta foram considerados.

83,3% das respostas que obtivemos têm entre 40 a 65 anos, 10% têm entre 25 a 40 anos e 6,7% têm mais de 65 anos

Na questão de gênero 60% responderam masculino e 40% responderam feminino

Qual o ramo de atividade da empresa pela qual utiliza/utilizou viaturas de frota?
29 respostas



As respostas à pergunta “Qual o ramo de atividade da empresa pela qual utiliza/utilizou viaturas de frota?” foram muito diversas desde consultadoria e contabilidade até à indústria têxtil e suplementação desportiva

56,7% responderam a este formulário na perspectiva de utilizador de uma viatura de frota, 43,3% como gestor de frota

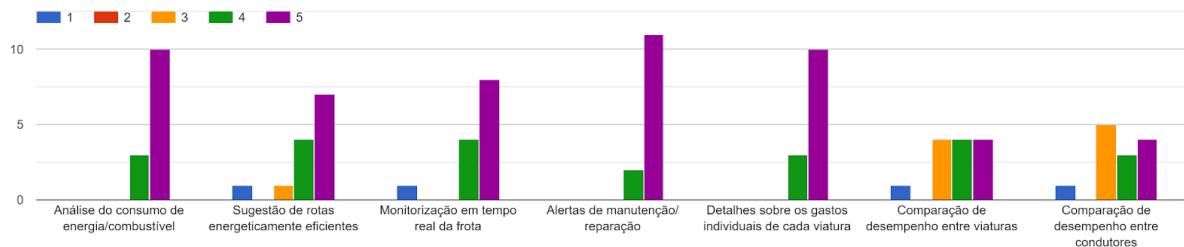
Respostas a perguntas para condutores

- 64,7% fazem entre 51 km a 150 km diariamente, 29,4% fazem entre 0 a 50 km e apenas 5,9% faz mais de 300 km
- 70,6% partilha a viatura com outros colaboradores enquanto 29,4% é para uso individual
- 58,8% utiliza a viatura da empresa para viagem casa-trabalho, 17,6% apenas para deslocações em trabalho e 23,5% em ambas
- 41,2% utilizam carros elétricos, 35,3% carros a combustível, 11,8% carros híbridos, 5,9% GPL e 5,9% veículos pesados como camião
- Segundo as respostas que obtivemos os fatores mais importantes para escolher o caminho são a velocidade com que se chega ao destino (70,6%) seguido do trânsito (41,2%), depois quanto dinheiro vai gastar (17,6%) e por último o limite de velocidade (12,8%)

Respostas a perguntas para donos de empresas

- 92,3% das empresas já têm frotas e 7,7% não têm mas está a pensar em ter
- Quando questionados sobre quantos veículos têm/querem ter 46,2% respondeu 1 a 10, 23,1% 11 a 50, 15,4% mais de 100 e 15,4% 51 a 100
- 76,9% está bastante interessado em saber que trabalhador está a conduzir que veículo, 15,4% muito interessado e 7,7% pouco interessado
- 69,2% disponibiliza as viaturas tanto para viagens casa-trabalho como para deslocações de trabalho, 30,8% apenas para deslocações de trabalho
- 16,7% das frotas fazem 30 km ou 300 km diariamente, os valores 40 km, 120 km, 150 km, 450 km, 1000 km, 1500 km, 5000 km e 100000 km representam cada um 8,3%
- 76,9% têm carros a combustível na sua frota, 38,5% têm carros híbridos, 46,2% têm veículos pesados, 30,8% têm carros elétricos, 15,4% têm motas e 23,1% têm veículos pesados de transporte de passageiros
- O controlo do consumo de combustível/energia é o maior desafio de gestão de uma frota com 92,3% das respostas, seguido de custos de manutenção (69,2%), planeamento de rotas (46,2%), monitorização do desempenho dos condutores (23,1%) e por último conformidade ambiental e redução da pegada de carbono (15,4%)

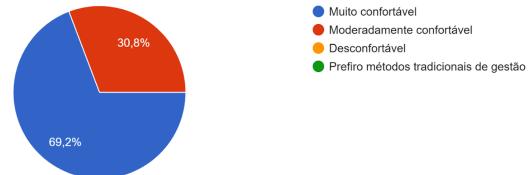
Como classificaria a importância de cada uma das seguintes funcionalidades para a sua empresa? 1 = Nada importante | 5 = Muito importante



- 76,9% acha que a análise do consumo de energia/combustível é uma funcionalidade muito importante, 23,1% considera-a importante, as percentagens são iguais para a funcionalidade de detalhes sobre gastos individuais de cada viatura
- 53,8% acha que a funcionalidade de sugestão de rotas energeticamente eficientes muito importante, 30,8% pensa que é importante, 7,7% pensa que é relativamente importante e 7,7% acha nada importante,
- No que toca à funcionalidade de monitorização em tempo real da frota 61,5% acha muito importante, 30,8% acha importante e 7,7% acha nada importante
- Para a funcionalidade de alertas de manutenção/reparação 84,6% acha muito importante, 15,4% acha importante
- 76,9% acha que informação sobre os detalhes dos gastos individuais de cada viatura é muito importante, 23,1% acha importante
- No que diz respeito à comparação de desempenho entre viaturas 30,8% acha muito importante, 30,8% acha importante, 30,8% acha indiferente, 7,6% acha que não é importante
- Para a funcionalidade de comparação entre condutores 30,8% acha muito importante, 23,1% acha importante, 38,5% acha indiferente e 7,6% acha que não é relevante

Como se sentiria ao utilizar uma aplicação como a EcoFleet para gerir a sua frota?

13 respostas



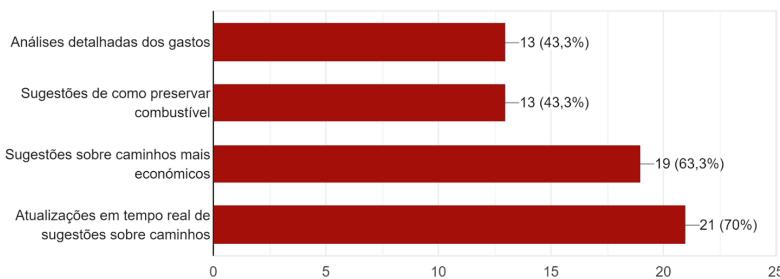
- 69,2% sentir-se-ia muito confortável em usar a EcoFleet, 30,8% estaria moderadamente confortável
- 61,5% não usam nenhuma solução para gestão de frotas, 38,5% usa e geralmente são sistemas desenvolvidos internamente
- Segundo as nossas respostas as funcionalidades desses sistemas mais em falta são monitorização em tempo real, análise de consumo de energia/combustível, sugestões de rotas eficientes e relatórios detalhados de desempenho

Respostas a perguntas gerais

- 70% estão muito confortáveis com aplicações de telemóvel, 23,3% estão confortáveis, 3,3% estão moderadamente confortáveis e 3,3% estão pouco confortáveis
- 66,7% estão muito interessados numa aplicação que encontre o caminho mais econômico, 30% estão interessados e 3,3% estão indiferentes

Que funcionalidades considera mais importantes quando está a conduzir?

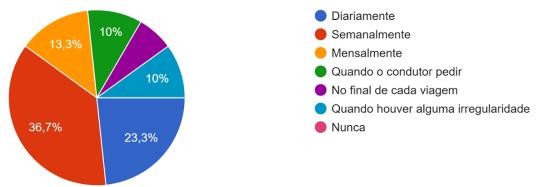
30 respostas



- No que toca a funcionalidades as mais votadas foram atualizações em tempo real de sugestões, seguido de sugestões sobre caminhos mais econômicos e por ultimo sugestões de como preservar combustível e análises detalhadas dos gastos
- 100% dos inquiridos acha importante que seja enviado um relatório de consumo ao condutor
- 36,7% acha que o relatório deve ser semanal, 23,3% diário, 13,3% mensal, 10% quando houver alguma irregularidade, 10% quando o condutor pedir, 6,7% no final de cada viagem

Com que frequência?

30 respostas



Apêndice C - Protótipo

Link de acesso ao projeto no Figma com o protótipo (Página 1 - Fase II; Página 2 - Fase III):

https://www.figma.com/design/yiQteibuDbsCOe10mWgUib/Prototype1?node_id=2-2&t=WVS_KiHUPt11imzNq-1

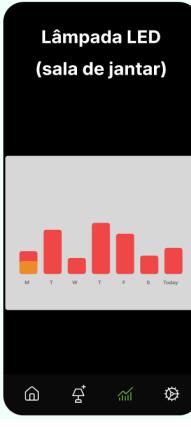
Nota: foi necessário reduzir o tamanho do painel de estatísticas para caber completamente na página do figma. O design original pode ser encontrado no problema dois da primeira avaliação do apêndice C

Apêndice D - Avaliações Heurísticas Enviadas

Class Nr.: LEIC10 - 11/11/2024 - Bruno Cunha

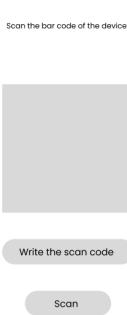
Group evaluated: 01 - Iluminest

By group: 06

Problem #	Issue (include screenshot)	Heuristic(s)	Severity (1-4)
1	O idioma difere entre páginas e por vezes dentro de uma mesma página (Exemplo: Na página de gráficos o título está em português e o gráfico em inglês)		4
2	O sistema de pontos é pouco claro (não há referência aos pontos fora da página da loja e não é bem percepível quando nem como se ganha os pontos)		1 e 6

3	<p>O icon da loja não está acessível no menu de todas as páginas</p> 	3	2
4	<p>Distinção pouco clara entre a página inicial e a página de adicionar divisão (Exemplo: As duas páginas permitem a regulação da intensidade e ligar e desligar os dispositivos)</p> 	4 e 8	2
5	<p>O gráfico na página de gráficos é pouco explícito (Exemplo: Falta de explicação para a diferença de cores e falta de valores)</p> 	1, 2, 6 e 10	3

Class Nr.: LEIC10 - 11/11/2024 - Bruno Cunha
 Group evaluated: 02 - Smart Control
 By group: 06

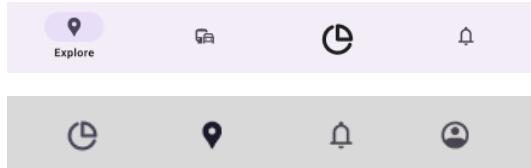
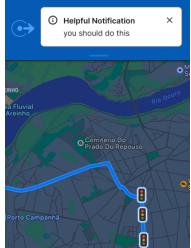
Problem #	Issue (include screenshot)	Heuristic(s)	Severity (1-4)
1	A página de “Add Device” devia dar alguma indicação de progresso	1	2
2	<p>Na página “Add Device” não é apresentado uma forma de voltar para a Main Page</p> 	3	3
3	Sempre que o utilizador quiser mudar de página, é necessário voltar para a “Main Page”	7	2
4	<p>Na página “Automate Page”, não é claro o propósito da funcionalidade de “Change Aspect”</p> 	10	3

Apêndice E - Avaliações Heurísticas Recebidas

Class Nr.: LEIC10 - 11/11/2024 - Bruno Cunha

Group evaluated: 06 - EcoFleet

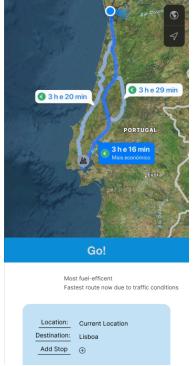
By group: 04

Problem #	Issue (include screenshot)	Heuristic(s)	Severity (1-4)
1	Different navigation bars in different pages with the same icons 	4	2
2	The icons at the bottom do not have labels, and some may not be immediately clear in their purpose. This lack of standardization can confuse users 	4	3
3	The app presents different routes but lacks detailed information about each route 	7	3
4	The notification overlay partially blocks the map, which can 	8	3

	interfere with the user's ability to view important rout details																		
5	<p>The statistics graph is static, with no ability to tap for more information or filter by specific metrics. Making the graph interactive would allow users to explore data more meaningfully</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Day</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mon</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Tue</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Wed</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Thu</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Fri</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Sat</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>Sun</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	Day	Value	Mon	120	Tue	200	Wed	150	Thu	80	Fri	70	Sat	110	Sun	130	7	2
Day	Value																		
Mon	120																		
Tue	200																		
Wed	150																		
Thu	80																		
Fri	70																		
Sat	110																		
Sun	130																		

Class Nr.: LEIC10 - 11/11/2024 - Bruno Cunha
 Group evaluated: 06 - EcoFleet
 By group: 05

Problem #	Issue (include screenshot)	Heuristic(s)	Severity (1-4)
1	<p>In some pages there is a nav bar and in others it is not present. It becomes unclear how users will navigate between pages</p>	4	3
2	<p>There is no button that allows the user to go back if they have selected the wrong location (go back button missing)</p>	7	2

3	<p>In the same page we find information in English and also in Portuguese</p> 	4	2
4	<p>We don't have an explanation on what is being measured on this chart and what represents inside the application context.</p> 	6	3
5	<p>Down half of the page leaves us doubtful about what could be a "useful statistic"</p> 	6	2

Apêndice F - Formulário Fase III

Link de acesso ao formulário: <https://t.maze.co/323097855>

Formulário de Satisfação: <https://forms.gle/6TQc9j94yHLgnC5m8>