



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia  
Licenciatura em Engenharia Informática

## **Unidade Curricular de Interface Pessoa-Máquina**

Ano Letivo de 2023/2024

### **Integração das Guidelines de Usabilidade**

**Bernardo Lima**  
A93258

**David Teixeira**  
A100554

**João Pedro Pastore**  
A100543

**Luís Ferreira**  
A91672

Março, 2024

Data da Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

# Integração das Guidelines de Usabilidade

**Bernardo Lima**  
A93258

**David Teixeira**  
A100554

**João Pedro Pastore**  
A100543

**Luís Ferreira**  
A91672

Março, 2024

# Índice

<b>1. Introdução</b>	<b>4</b>
<b>2. Lista de Termos</b>	<b>5</b>
<b>3. Análise das Heurísticas de Nielsen</b>	<b>6</b>
3.1. Visibilidade do Estado do Sistema	6
3.2. Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real	7
3.3. Controlo e liberdade do utilizador	7
3.4. Consistência e normas	8
3.5. Prevenção de erros	8
3.6. Reconhecer em vez de recordar	9
3.7. Flexibilidade e eficiência de utilização	9
3.8. Desenho estético e minimalista	9
3.9. Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros	10
3.10. Ajuda e documentação	10
<b>4. Demonstração</b>	<b>11</b>
<b>5. Conclusão</b>	<b>27</b>

## Lista de Figuras

Figura 1: Inicialização de um Serviço.	6
Figura 2: Conclusão de um Serviço.	6
Figura 3: Termos utilizados para descrever os serviços de combustão.	7
Figura 4: Página de Suspensão de um Serviço	7
Figura 5: Confirmação de Terminar Serviço.	8
Figura 6: Confirmação de Criar Serviço.	8
Figura 7: Informações acerca de cada serviço.	9
Figura 8: Priorização dos serviços com base em critérios.	9
Figura 9: Erro durante o processo de criação de um serviço	10
Figura 10: FAQ	10
Figura 11: Página de <i>Login</i>	11
Figura 12: Preenchimento Incorreto das Credenciais	11
Figura 13: Página de Serviços por Realizar, após <i>login</i> bem sucedido	12
Figura 14: Página de Perfil 1	12
Figura 15: Página de Perfil 2	13
Figura 16: Página de Clientes	13
Figura 17: Página do Cliente Lwazi Ferrelo	14
Figura 18: Página de um Veículo Associado ao Cliente	14
Figura 19: Página de FAQ	15
Figura 20: Página de Inicialização de um Serviço	15
Figura 21: Página de <i>Timer</i>	16
Figura 22: Página de Suspensão de um Serviço	16
Figura 23: Erro na Suspensão	17
Figura 24: Página de Preenchimento de Suspensão de um Serviço	17
Figura 25: Página de Confirmação de Suspensão de um Serviço	18
Figura 26: Página de Inicialização de um Serviço	18
Figura 27: Página de <i>Timer</i>	19
Figura 28: Página de Serviço Extra/Serviço Universal (no caso)	19
Figura 29: Página de Serviços de Combustão	20
Figura 30: Seleção de um Serviço Extra	20
Figura 31: Página de Confirmação de Conclusão de um Serviço	21
Figura 32: Página de Serviços Concluídos	21

<b>Figura 33: Página de Clientes</b>	<b>22</b>
<b>Figura 34: Página do Cliente Lwazi Ferrelo</b>	<b>22</b>
<b>Figura 35: Página de um Veículo Associado ao Cliente</b>	<b>23</b>
<b>Figura 36: Página de Criação de um Serviço</b>	<b>23</b>
<b>Figura 37: Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço</b>	<b>24</b>
<b>Figura 38: Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço</b>	<b>24</b>
<b>Figura 39: Página de Erro Durante o Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço</b>	<b>25</b>
<b>Figura 40: Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço</b>	<b>25</b>
<b>Figura 41: Página de Confirmação de Criação de um Serviço</b>	<b>26</b>

# 1. Introdução

No presente documento, o grupo incorporará uma análise concisa que descreve como as *guidelines* de usabilidade foram consideradas na interface proposta, adotando as Heurísticas de *Nielsen* como referência.

## 2. Lista de Termos

**Visibilidade do estado do sistema** Manter os utilizadores informados sobre o que se passa, através de *feedback* apropriado.

**Correspondência entre o sistema e o mundo real** Falar a língua dos utilizadores (palavras, frases e conceitos familiares, em vez de jargão interno). Apresentar a informação numa ordem natural e lógica.

**Controlo e liberdade do utilizador** Os utilizadores executam frequentemente acções por engano. Fornecer “saídas de emergência” claramente marcadas.

**Consistência e normas** Palavras, situações, ou acções diferentes devem ter significados diferentes. Seguir as convenções da plataforma e da indústria.

**Prevenção de erros** Boas mensagens de erro são importantes, mas ainda mais é evitar a ocorrência de problemas.

**Reconhecer em vez de recordar** Minimizar a carga de memória do utilizador. A informação necessária deve ser visível ou facilmente recuperável.

**Flexibilidade e eficiência de utilização** Os atalhos (ocultos dos utilizadores principiantes) podem acelerar a interacção para o utilizador experiente.

**Desenho estético e minimalista** As interfaces não devem conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária.


**Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros** Expressar mensagens de erro em linguagem simples (sem códigos de erro), indicando o problema e possível solução.

**Ajuda e documentação** É melhor se o sistema não precisar de qualquer explicação adicional, mas pode ser necessário fornecer informação.

## 3. Análise das Heurísticas de Nielsen

### 3.1. Visibilidade do Estado do Sistema

Em relação à visibilidade do estado do sistema, a interface proposta oferece *feedback* contínuo sobre eventos (por exemplo) como a inicialização, conclusão ou suspensão de um serviço.



**MUDANÇA DE PNEUS - Fiat Punto GT** ✕

**Veículo:** Fiat Punto GT  
**Matrícula:** BO-00-DA  
**Cor:** Amarelo  
**Cliente:** Lwazi Ferelo  
**Contacto:** 912 345 768  
**Data e Hora de conclusão Previstas:** 12-03-2024 14:00  
**Informação Adicional:** Trocar por Pneus Good-Year 175/65R14

Começar Serviço

Figura 1: Inicialização de um Serviço.



**MUDANÇA DE PNEUS - Fiat Punto GT** ✕

O Veículo precisa de algum serviço extra? Se não clique em finalizar sem selecionar uma opção.

**Serviços Universais**

Calibragem das Rodas	<input type="checkbox"/>
Alinhamento da Direção	<input type="checkbox"/>
Substituição dos Pneus	<input type="checkbox"/>
Mudança do Óleo dos Travões	<input type="checkbox"/>
Limpeza do Interior	<input type="checkbox"/>

Terminar Serviço

Figura 2: Conclusão de um Serviço.



## 3.2. Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real

A linguagem utilizada na interface é consistente com o vocabulário e conceitos com que os mecânicos e funcionários da oficina estão familiarizados. Os termos utilizados para descrever os serviços e ações refletem a terminologia utilizada na indústria automóvel.

Serviços de Combustão	
Mudança de Óleo do Motor	<input type="checkbox"/>
Substituição dos Filtros de Óleo do Motor	<input type="checkbox"/>
Substituição dos Filtros de Ar do Motor	<input type="checkbox"/>
Substituição da Bateria de Arranque	<input type="checkbox"/>
Substituição do Conversor Catalítico	<input type="checkbox"/>

Figura 3: Termos utilizados para descrever os serviços de combustão.

## 3.3. Controlo e liberdade do utilizador

Os utilizadores têm a liberdade de navegar pela interface de forma intuitiva. Podem voltar atrás nas suas ações e cancelar uma operação sem causar problemas no sistema. Por exemplo, é fácil para um mecânico suspender a realização de um serviço se perceber que não pode ser realizado imediatamente.

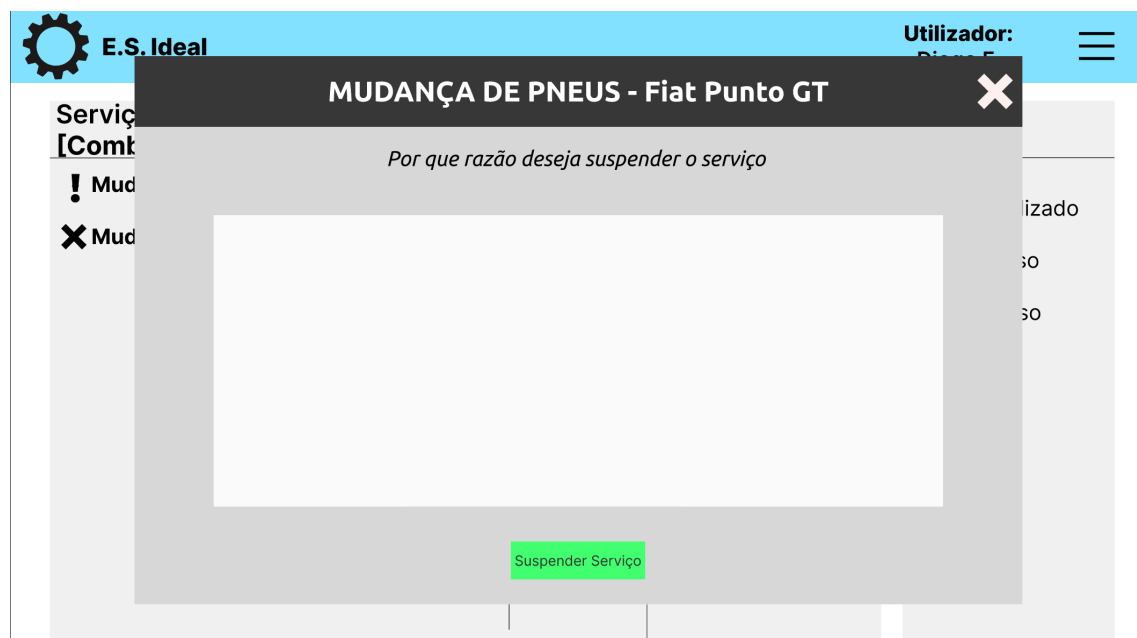


Figura 4: Página de Suspensão de um Serviço

### 3.4. Consistência e normas

A interface segue padrões de *design* consistentes ao longo de todas as suas páginas e interações. Os elementos de uma interface, como botões, menus e campos de entrada, estão dispostos de uma maneira uniforme e previsível em todas as partes do sistema.

### 3.5. Prevenção de erros

A interface oferece mecanismos para evitar que os utilizadores cometam erros. Por exemplo, fornece confirmação antes de realizar ações irreversíveis, como terminar/criar um serviço.

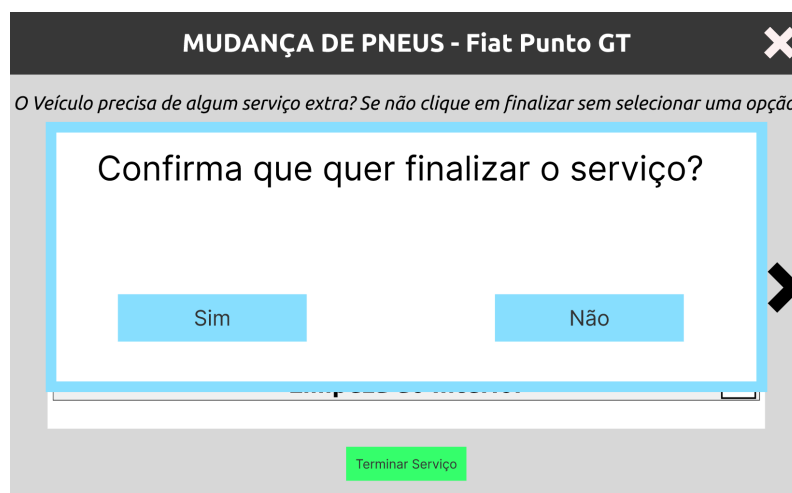


Figura 5: Confirmação de Terminar Serviço.

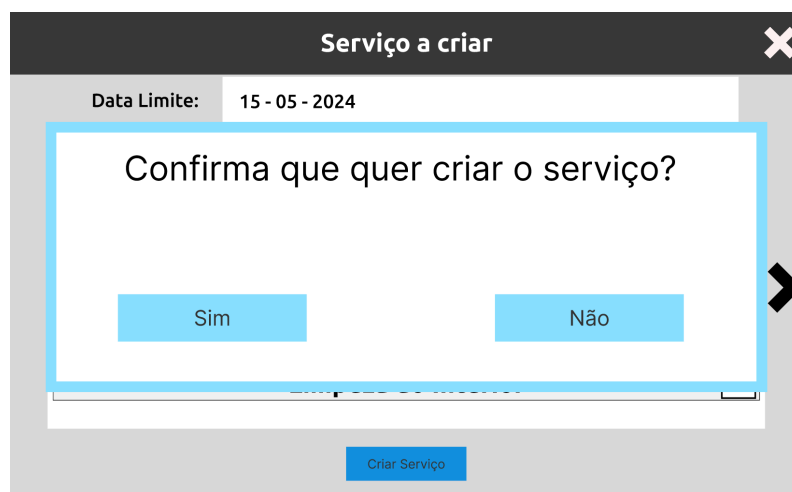


Figura 6: Confirmação de Criar Serviço.

### 3.6. Reconhecer em vez de recordar

A interface apresenta informações de maneira clara e visível, reduzindo a carga cognitiva dos utilizadores. Por exemplo, as informações essenciais sobre cada serviço, como o veículo associado, cliente e hora de conclusão, estão facilmente acessíveis sem que o utilizador precise de se lembrar onde as encontrar.

MUDANÇA DE PNEUS - Fiat Punto GT

**Veículo:** Fiat Punto GT

**Matrícula:** BO-00-DA

**Cor:** Amarelo

**Cliente:** Lwazi Ferelo

**Contacto:** 912 345 768

**Data e Hora de conclusão Previstas:** 12-03-2024 14:00

**Informação Adicional:** Trocar por Pneus Good-Year 175/65R14

Figura 7: Informações acerca de cada serviço.

### 3.7. Flexibilidade e eficiência de utilização

A interface permite que os utilizadores realizem as suas tarefas de forma eficiente, adaptando-se às necessidades individuais e aos diferentes cenários de uso. Por exemplo, os mecânicos podem facilmente visualizar e priorizar os serviços com base em critérios como ordem de chegada e tempo médio de realização.

Serviços Atribuídos - Posto 3			
[Combustão]	Ordem de Chegada	Tempo médio de realização	Data Limite
✕ Mudança de Óleo - Hyundai Accent Viva		20 min	12-03-2024 15:00
! Mudança de Pneus - Fiat Punto GT		30 min	12-03-2024 14:00

Figura 8: Prioritização dos serviços com base em critérios.

### 3.8. Desenho estético e minimalista

A interface é visualmente atraente e utiliza um *design* minimalista que não sobrecarrega os utilizadores com informações desnecessárias. Os elementos de *design*, como cores, fontes e ícones, são utilizados de forma coesa e intuitiva.

### 3.9. Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros

A interface ajuda os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros de forma clara e eficaz. Por exemplo, quando ocorre um erro durante o processo de criação de um serviço, a interface fornece mensagens de erro informativas e sugestões sobre como corrigir o problema.

Figura 9: Erro durante o processo de criação de um serviço

### 3.10. Ajuda e documentação

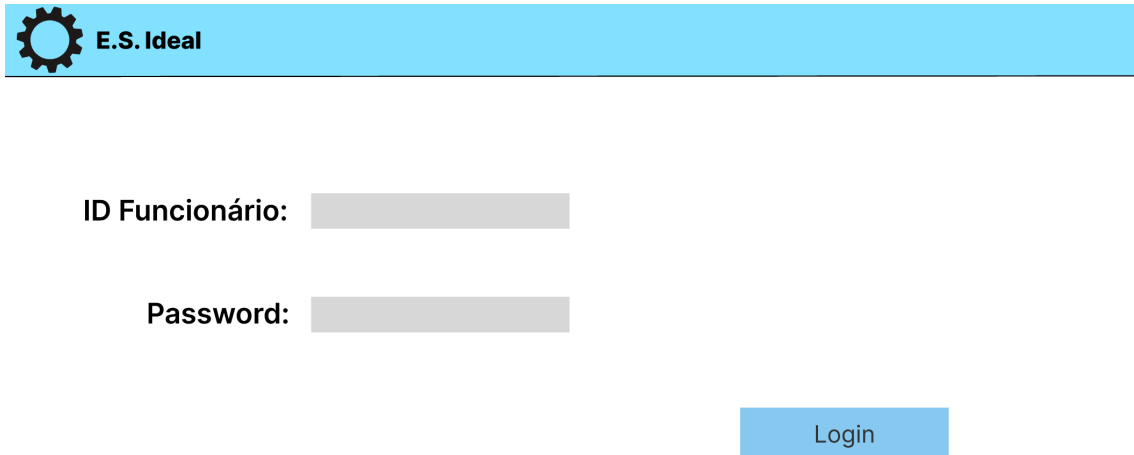
A interface fornece ajuda contextual ou documentação facilmente acessível para auxiliar os utilizadores em caso de dúvidas ou problemas. Por exemplo, há um sistema de ajuda integrado (uma FAQ) que explica como realizar determinadas tarefas ou que fornece informações sobre os diferentes tipos de serviços disponíveis.

Figura 10: FAQ

## 4. Demonstração

Na secção abaixo, apresentaremos a sequência de páginas utilizadas para teste.

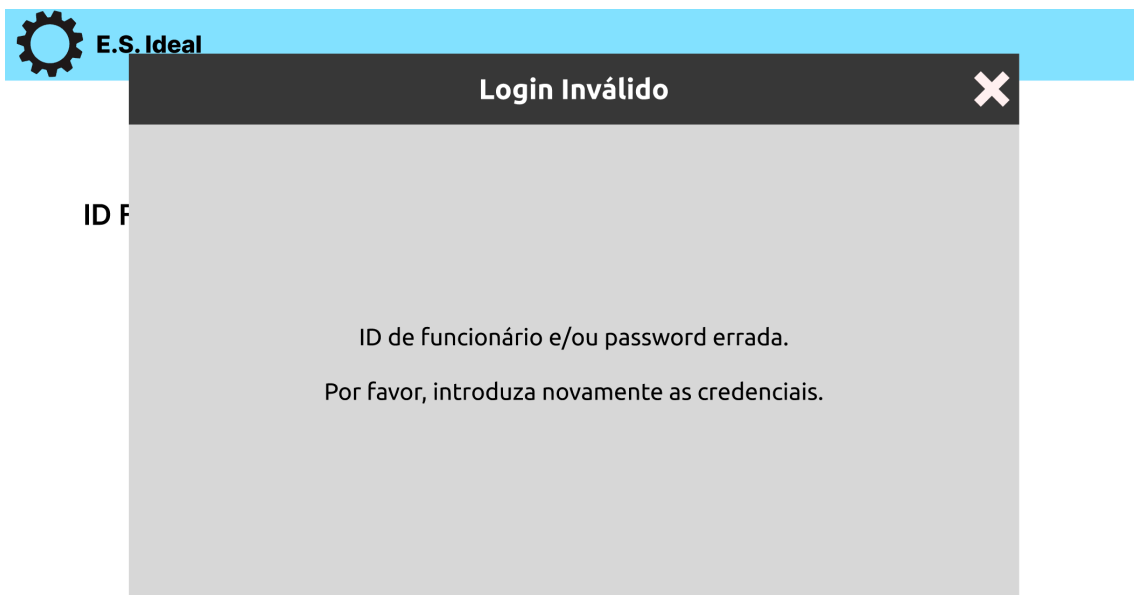
### 1. Página de *Login* (Página 1)



The screenshot shows the login interface for 'E.S. Ideal'. At the top, there is a light blue header bar containing a gear icon and the text 'E.S. Ideal'. Below the header, the form consists of two input fields: 'ID Funcionário:' and 'Password:'. To the right of these fields is a blue button labeled 'Login'.

Figura 11: Página de *Login*

### 2. Preenchimento Incorreto das Credenciais (Página 19)



The screenshot shows the same login interface as Figure 11, but with an error message displayed. A dark grey modal box with a white 'X' icon in the top right corner is overlaid on the form. The modal has a title bar that says 'Login Inválido'. The main text inside the modal reads: 'ID de funcionário e/ou password errada. Por favor, introduza novamente as credenciais.'

Figura 12: Preenchimento Incorreto das Credenciais

3. Página de Serviços por Realizar, após *login* bem sucedido (Página 12)

 **E.S. Ideal**

Utilizador:  
Diogo F. 

Serviços Atribuídos - Posto 3  
[Combustão]

Ordem de Chegada ▼	Tempo médio de realização ▲	Data Limite ▲
! Mudança de Pneus - Fiat Punto GT	30 min	12-03-2024 14:00
X Mudança de Óleo - Hyundai Accent Viva	20 min	12-03-2024 15:00

Legenda:


X Não realizado


🕒 Suspenso

! Em atraso

Figura 13: Página de Serviços por Realizar, após *login* bem sucedido

4. Páginas de Perfil (Páginas 15 e 16)

 **E.S. Ideal**

Utilizador:  
Diogo F. 

Diogo Fernando

- Idade - 55 anos
- Profissão - Mecânico
- Localização - Braga
- Educação - Curso básico de mecânica automóvel
- Especialização - Motores a combustão
- Interesses - Automóveis, futebol, séries
- Objetivos - Manter o seu emprego, aprender mais sobre carros elétricos
- Desafios - Adaptar-se às novas tecnologias, evitar erros e reclamações
- Soluções - Pesquisar na internet, assistir a vídeos e tutoriais, pedir ajuda aos colegas mais novos




Figura 14: Página de Perfil 1

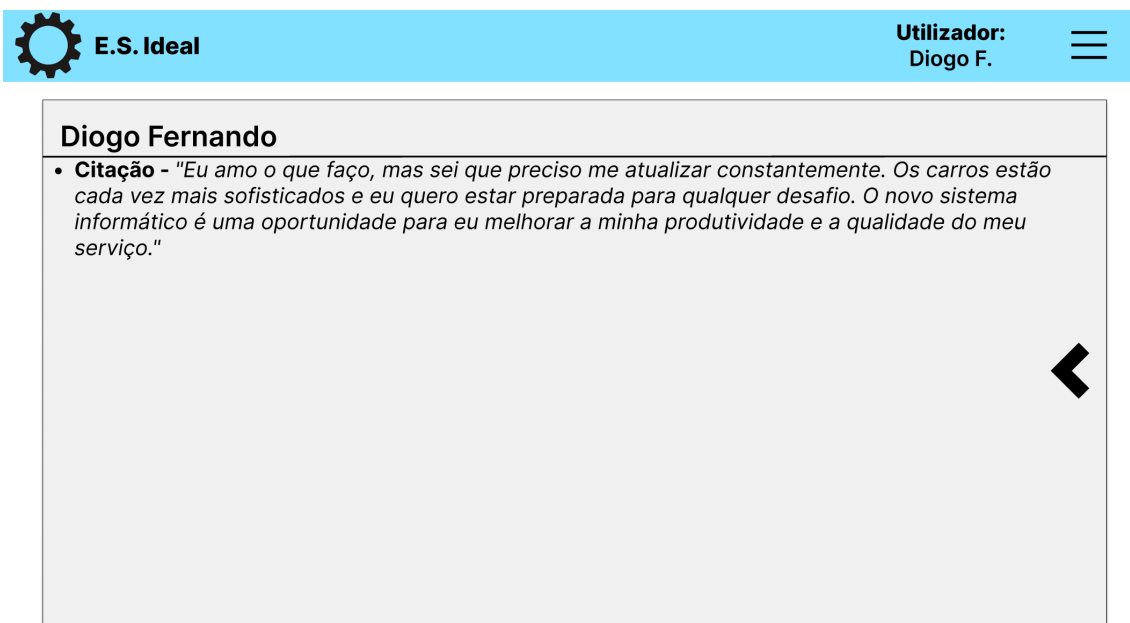


Figura 15: Página de Perfil 2

5. Página de Clientes (Página 6)



Figura 16: Página de Clientes

6. Página do Cliente Lwazi Ferrelo (Página 7)

 **E.S. Ideal**

Utilizador:  
Diogo F. 

**Lwazi Ferrelo** 


- **Morada** - *Rua do Abacate nº 123, Braga*
- **Número de Contacto** - 912 345 678
- **NIF** - 234567890
- **Veículos Associados:**


Fiat Punto GT


BMW F 900 XR

Figura 17: Página do Cliente Lwazi Ferrelo

7. Página de um Veículo Associado ao Cliente (Página 8)

 **E.S. Ideal**

Utilizador:  
Diogo F. 

**FIAT PUNTO GT - Lwazi Ferrelo** 


- **Tipo de Motor** - *Combustão*
- **Cilindrada** - 1372 cm3
- **Medida das jantes** - 17 polegadas
- **Serviços Realizados:**

**AVISOS:**


Figura 18: Página de um Veículo Associado ao Cliente



## 8. Página de FAQ (Página 3)

 **E.S. Ideal**

Utilizador:  
Diogo F.



### FAQ (Perguntas Frequentes) - Oficina E.S.Ideal

**Informações sobre Clientes e Veículos:**

Quais informações são registadas acerca dos clientes e veículos na oficina?

Sobre os clientes, registamos nome, morada, número de contacto, NIF e uma lista de veículos que possuem. Sobre os veículos, registamos marca, modelo, tipo de motor, cilindrada (se aplicável), potência do carregador (se aplicável), medida das jantes e histórico de serviços.

**Tipos de Serviços:**

Quais são os tipos de serviços disponíveis na oficina e quem pode realizá-los?

Os tipos de serviços incluem universais, para carros com motor a combustão, para carros com motor elétrico e para carros híbridos. Os mecânicos com especialização correspondente podem realizá-los.

**Classificação dos Postos de Serviço:**

Como são classificados os postos de serviço na oficina?

Os postos são classificados de acordo com a sua especialidade: para motores a combustão, para motores elétricos ou de especialização geral, que engloba motores a combustão, elétricos e híbridos.

Cenários de Utilização:


**Tratamento de Serviços Suspensos:**

Qual é a abordagem para lidar com serviços suspensos ou com a necessidade de encomenda de peças?


Os mecânicos podem indicar no sistema quando um serviço não pode ser realizado imediatamente e a razão para isso. O serviço é então atualizado para o estado suspenso até que as peças necessárias estejam disponíveis para retomar o serviço.

Figura 19: Página de FAQ

## 9. Página de Inicialização de um Serviço (Página 12)

 **E.S. Ideal**

Utilizador:  
Diogo F.



**Serviço**  
**[Com]**  
**! Mud**  
**X Mud**

**MUDANÇA DE PNEUS - Fiat Punto GT** 

**Veículo:** Fiat Punto GT  
**Matrícula:** BO-00-DA  
**Cor:** Amarelo  
**Cliente:** Lwazi Ferelo  
**Contacto:** 912 345 768  
**Data e Hora de conclusão Previstas:** 12-03-2024 14:00  
**Informação Adicional:** Trocar por Pneus Good-Year 175/65R14

**Começar Serviço**

Figura 20: Página de Inicialização de um Serviço

10. Página de *Timer* (Página 12)



Figura 21: Página de *Timer*

11. Página de Suspensão de um Serviço (Página 12)



Figura 22: Página de Suspensão de um Serviço

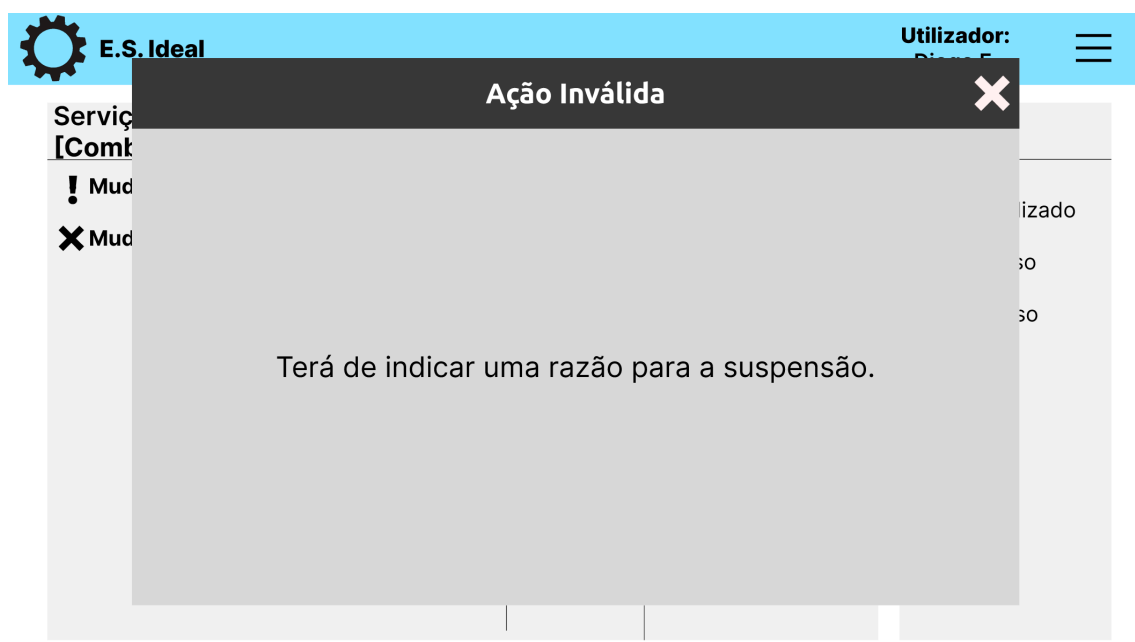


Figura 23: Erro na Suspensão

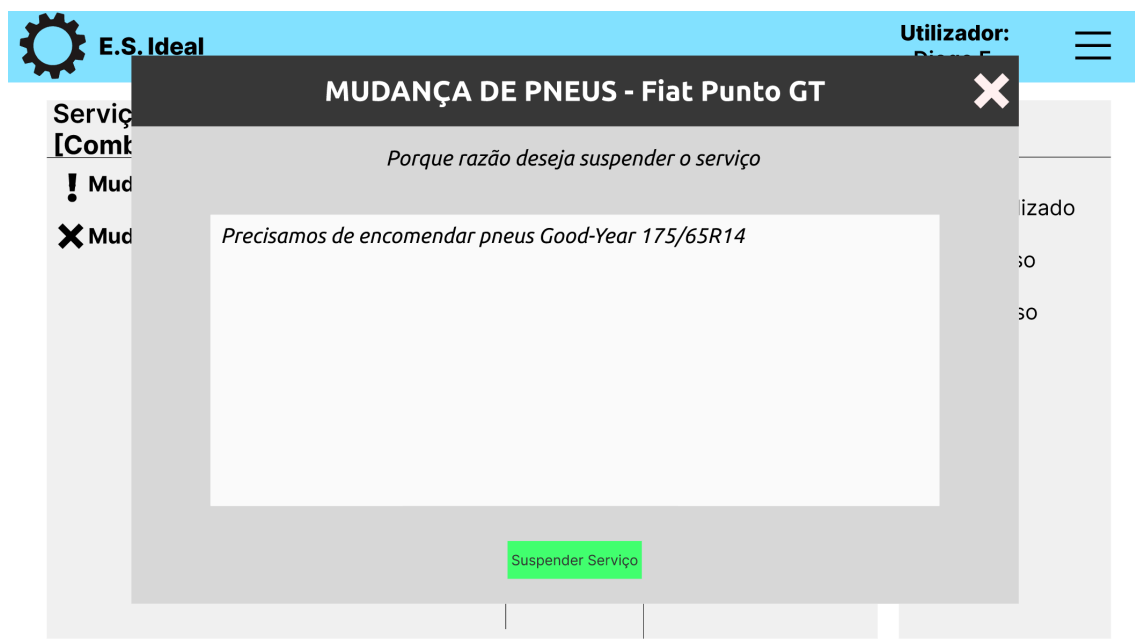


Figura 24: Página de Preenchimento de Suspensão de um Serviço

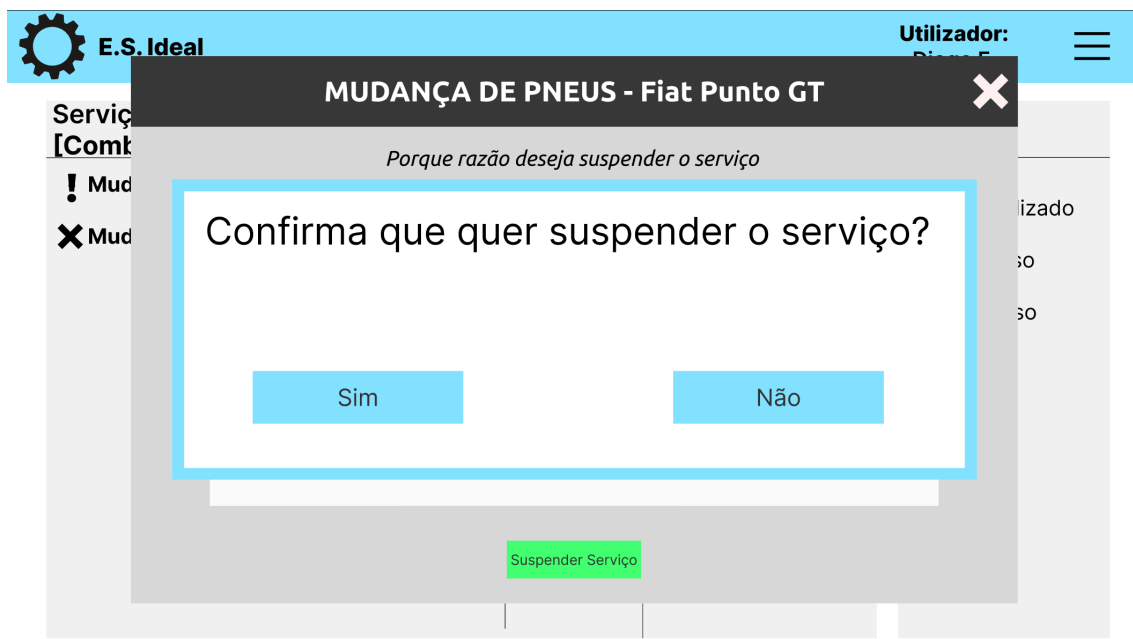


Figura 25: Página de Confirmação de Suspensão de um Serviço

## 12. Página de Inicialização de um Serviço (Página 14)



Figura 26: Página de Inicialização de um Serviço

13. Página de *Timer* (Página 14)

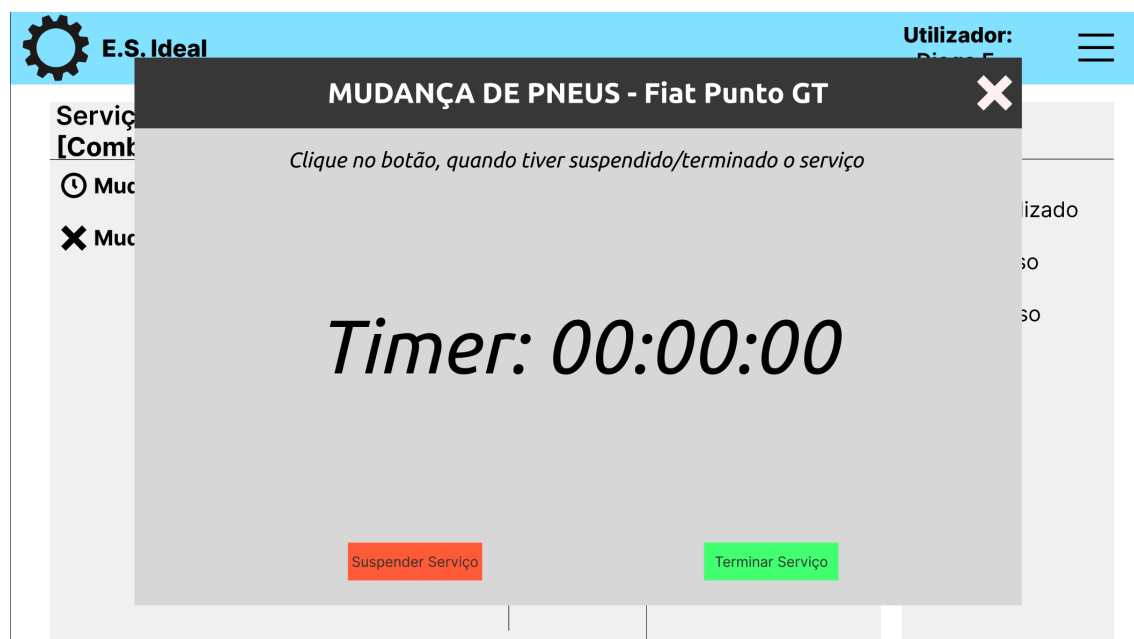


Figura 27: Página de *Timer*

14. Página de Serviço Extra/Serviço Universal (no caso) (Página 14)

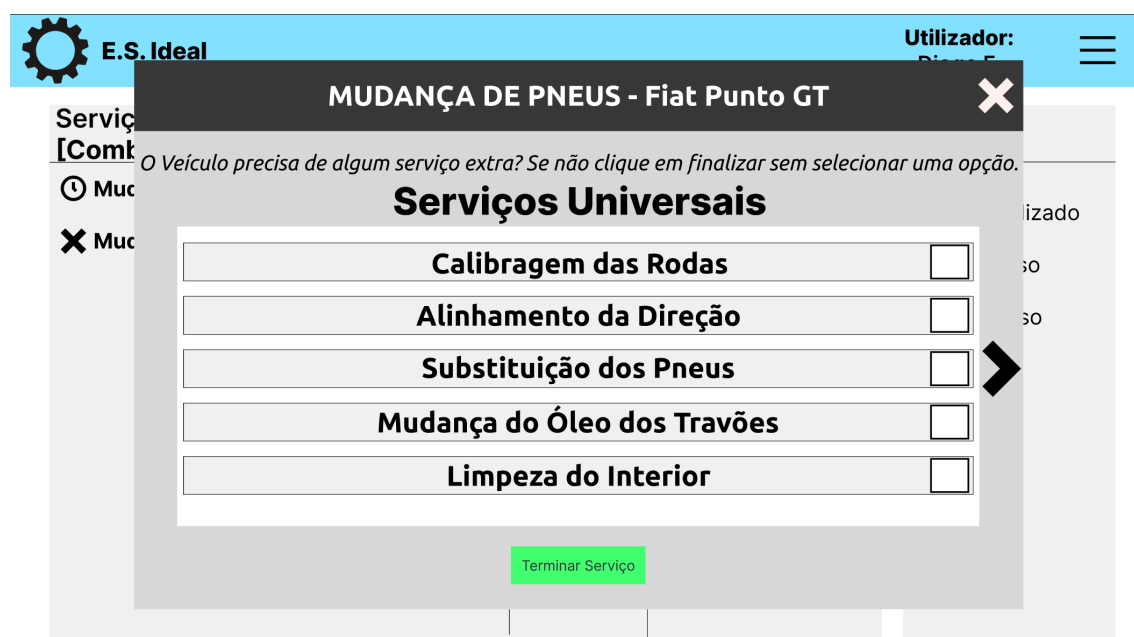



Figura 28: Página de Serviço Extra/Serviço Universal (no caso)

**E.S. Ideal**

Utilizador: **Diogo F**

**MUDANÇA DE PNEUS - Fiat Punto GT**

**×**

Serviço  
[Completado]  
⌚ Mudança de Pneu  
✕ Mudança de Pneu

O Veículo precisa de algum serviço extra? Se não clique em finalizar sem selecionar uma opção.

### Serviços de Combustão

Mudança de Óleo do Motor

Substituição dos Filtros de Óleo do Motor

Substituição dos Filtros de Ar do Motor

Substituição da Bateria de Arranque

Substituição do Conversor Catalítico

Terminar Serviço

Finalizado  
30  
30

16. Página de Seleção de um Serviço Extra (Página 14)



20

17. Página de Confirmação de Conclusão de um Serviço (Página 14)

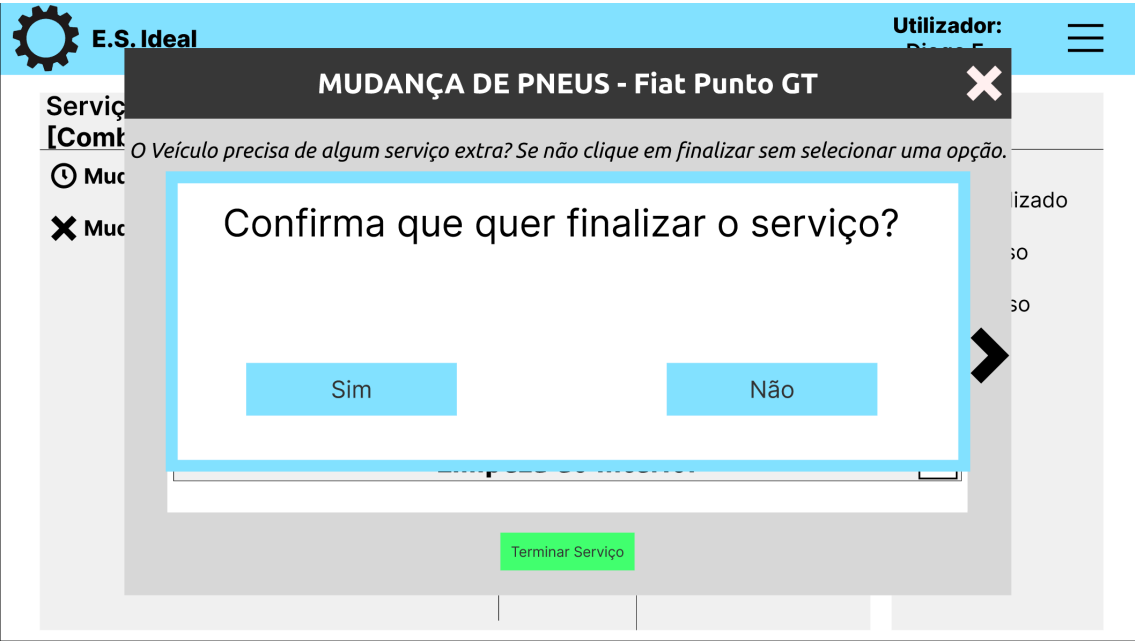


Figura 31: Página de Confirmação de Conclusão de um Serviço

18. Página de Serviços Concluídos (Página 33)

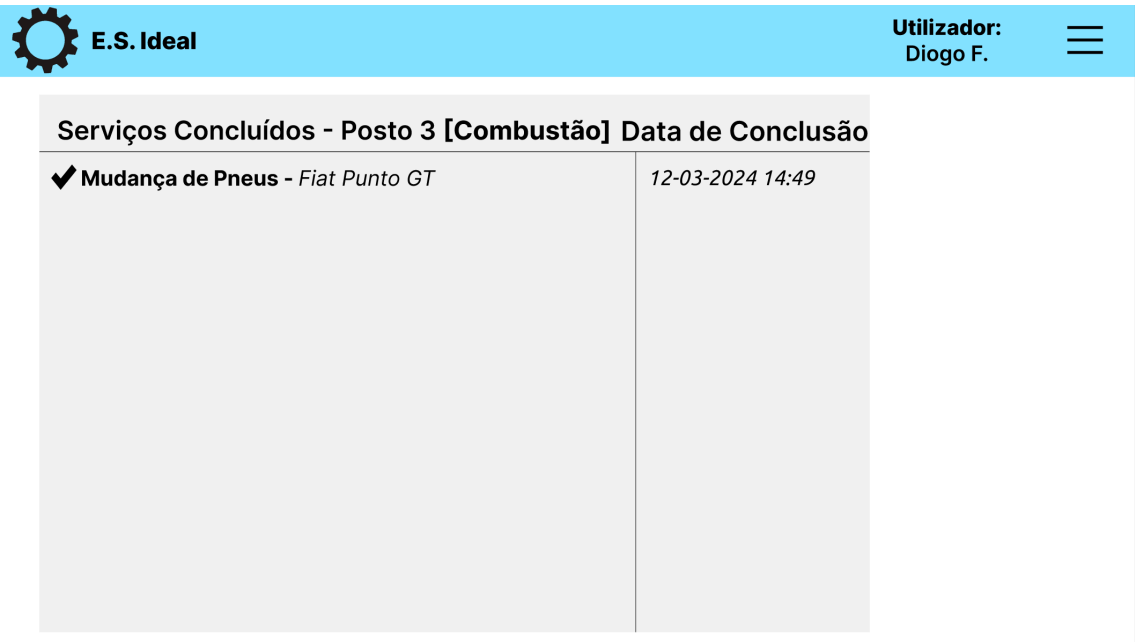


Figura 32: Página de Serviços Concluídos

19. Página de Clientes (Página 9)



Figura 33: Página de Clientes

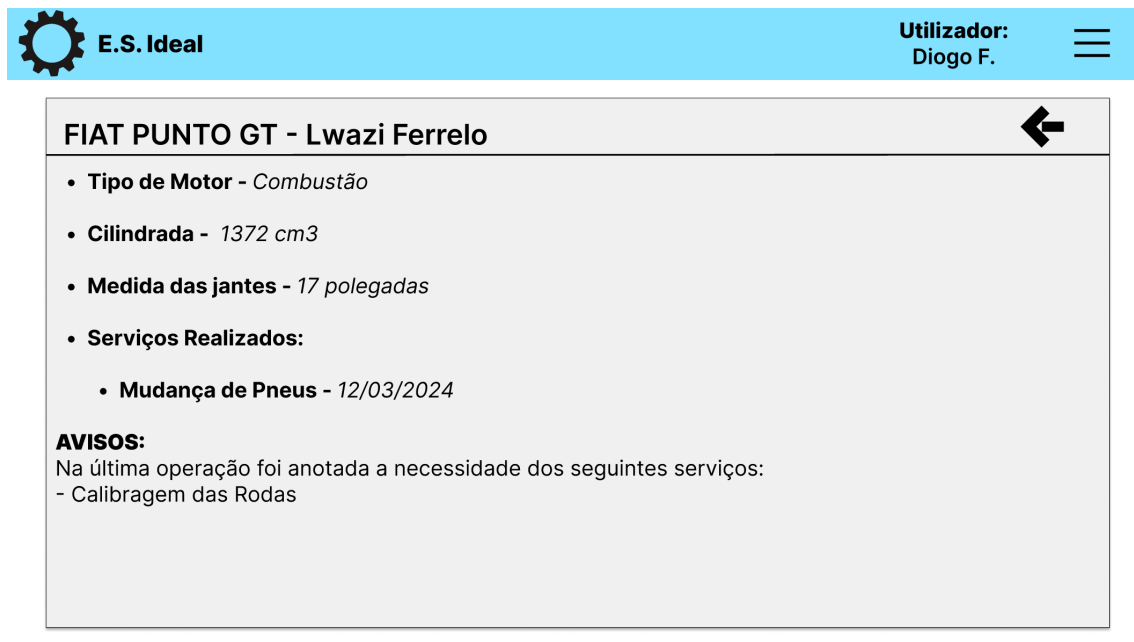
20. Página do Cliente Lwazi Ferrelo (Página 10)



Figura 34: Página do Cliente Lwazi Ferrelo



21. Página de um Veículo Associado ao Cliente (Página 11)



**E.S. Ideal** Utilizador: Diogo F.

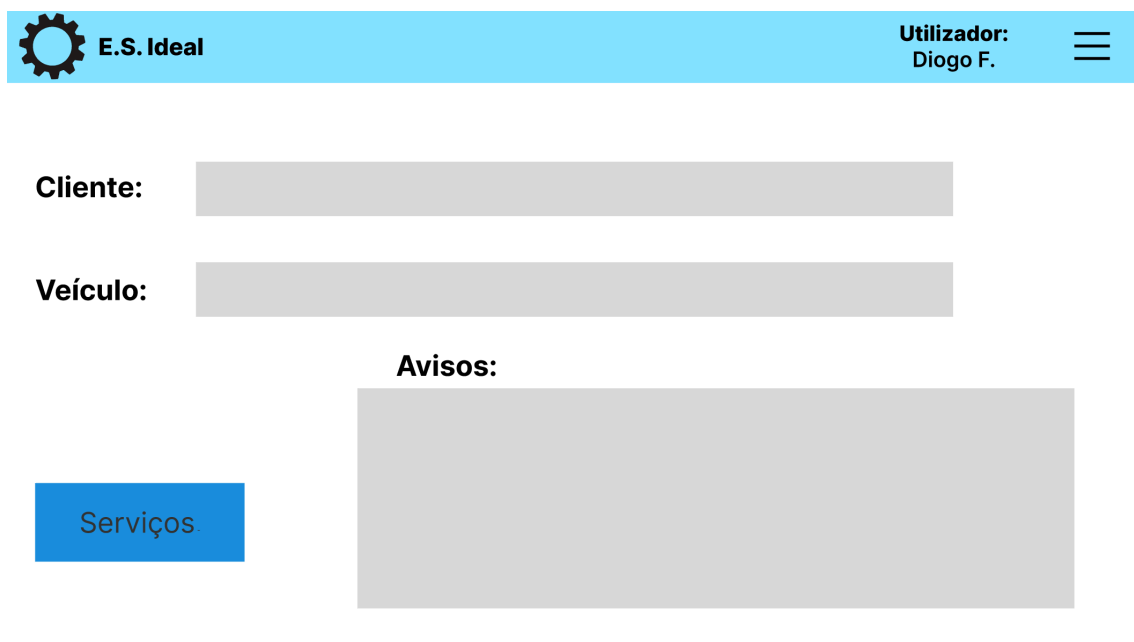
**FIAT PUNTO GT - Lwazi Ferrelo**

- **Tipo de Motor** - Combustão
- **Cilindrada** - 1372 cm3
- **Medida das jantes** - 17 polegadas
- **Serviços Realizados:**
  - **Mudança de Pneus** - 12/03/2024

**AVISOS:**  
Na última operação foi anotada a necessidade dos seguintes serviços:  
- Calibragem das Rodas

Figura 35: Página de um Veículo Associado ao Cliente

22. Página de Criação de um Serviço (Página 35)



**E.S. Ideal** Utilizador: Diogo F.

**Cliente:**

**Veículo:**

**Serviços**

**Avisos:**

Figura 36: Página de Criação de um Serviço

23. Páginas de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço (Página 37)

**E.S. Ideal** Utilizador: Diogo F.

**Cliente:** Lwazi Ferelo

**Veículo:** Fiat Punto GT

**Serviços**

**Avisos:**  
Na última operação foi anotada a necessidade dos seguintes serviços:  
- Calibragem das Rodas

Figura 37: Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço

**E.S. Ideal** Utilizador: Diogo F.

**Serviço a criar**

Data Limite:

**Serviços Universais**

Calibragem das Rodas	<input type="checkbox"/>
Alinhamento da Direção	<input type="checkbox"/>
Substituição dos Pneus	<input type="checkbox"/>
Mudança do Óleo dos Travões	<input type="checkbox"/>
Limpeza do Interior	<input type="checkbox"/>

**Criar Serviço**

Figura 38: Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço

24. Página de Erro Durante o Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço (Página 37)



Figura 39: Página de Erro Durante o Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço

25. Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço (Página 37)



Figura 40: Página de Preenchimento de Valores na Criação de um Serviço

26. Página de Confirmação de Criação de um Serviço (Página 37)

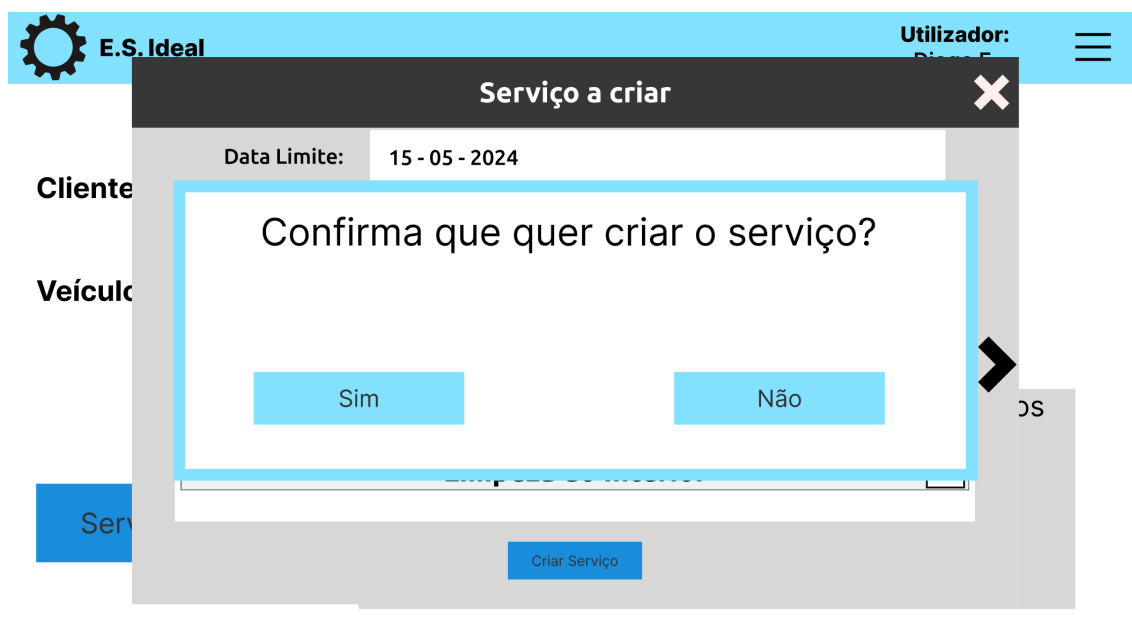


Figura 41: Página de Confirmação de Criação de um Serviço

## 5. Conclusão

A análise das heurísticas de *Nielsen* em relação à integração das *guidelines* de usabilidade na interface proposta revela uma abordagem sólida e abrangente. Cada aspeto avaliado demonstra um compromisso com a experiência do utilizador e a eficácia do *design*. A interface oferece *feedback* contínuo, utiliza uma linguagem consistente com o mundo real, concede controlo e liberdade aos utilizadores, segue padrões de *design* e normas, previne erros, facilita o reconhecimento de informações importantes, promove a eficiência e flexibilidade de uso, mantém um *design* estético e minimalista, e fornece ajuda e documentação quando necessário.

Através da implementação cuidadosa das diretrizes de usabilidade e das heurísticas de *Nielsen*, a interface torna-se intuitiva, eficiente e amigável, promovendo uma interação facilitada entre o utilizador e o sistema.