

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

# Prototipagem

Ano Letivo de 2025/2026

## Interface Pessoa-Máquina

**João Delgado**  
A106836

**Simão Mendes**  
A106928

October 15, 2025

# IPM

# Índice

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. <i>Guidelines</i> de Usabilidade Consideradas .....</b>	<b>2</b>
2.1. Visibilidade do Estado do Sistema .....	2
2.2. Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real .....	2
2.3. Controlo e Liberdade do Utilizador .....	3
2.4. Consistência e Padrões .....	3
2.5. Prevenção de Erros .....	4
2.6. Reconhecimento em Vez de Memorização .....	4
2.7. Flexibilidade e Eficiência de Utilização .....	5
2.8. Design Estético e Minimalista .....	5
2.9. Ajudar os Utilizadores a Reconhecer, Diagnosticar e Corrigir Erros . . .	5
2.10. Ajuda e Documentação .....	6
<b>3. Requisitos da Interface .....</b>	<b>7</b>
3.1. Análise Temporal .....	8
3.2. Filtros Avançados .....	8
3.3. Exportação de Dados .....	9
3.4. <i>Dashboards</i> Executivos. ....	9
3.5. Alertas para Anomalias .....	10
3.6. Mapeamento de Zonas .....	10
3.7. Gráficos Simples .....	11
3.8. Dados Comparativos .....	11
3.9. Casos Emblemáticos .....	12
<b>4. Conclusão .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Bibliografia .....</b>	<b>14</b>

# 1. Introdução

O presente trabalho, desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Interface Pessoa-Máquina, corresponde à **primeira fase do projeto**, centrada no desenho do **protótipo da interface**. O objetivo principal consiste em criar uma proposta de interface para um sistema de visualização de dados baseado na plataforma *InsideAirbnb*, que disponibiliza informação sobre o impacto do *Airbnb* em diferentes comunidades residenciais.

Através do protótipo desenvolvido no **Figma**, pretendeu-se conceber uma interface que facilite a exploração, análise e interpretação de dados complexos, nomeadamente sobre listagens, preços, disponibilidade e impactos sociais. A solução foi pensada para **utilizadores com diferentes perfis**, como investigadores, gestores públicos e ativistas, permitindo-lhes aceder a informação de forma clara, objetiva e eficiente.

O **protótipo completo** pode ser consultado através do seguinte link: [<https://www.figma.com/proto/Mm87F8pct1U3m027rVQIDN/Airbnb-stats?node-id=149-663&starting-point-node-id=149%3A663&t=dofkSxPvSlsllMr3-1>]

Nesta fase, o foco do trabalho incidiu sobre a **aplicação de princípios de usabilidade e design** centrado no utilizador, assegurando que as **guidelines de usabilidade** orientaram todas as decisões de design e que a interface proposta responde às necessidades e objetivos dos perfis de utilizador definidos.

## 2. Guidelines de Usabilidade Consideradas

Na concepção do protótipo da interface para o sistema de visualização de dados *InsideAirbnb*, foram aplicadas as **heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen** como referência principal. Estas heurísticas orientaram o processo de *design*, assegurando que a interface seja intuitiva, eficiente e centrada no utilizador.

O objetivo foi garantir que cada elemento da interface contribui para uma experiência de utilização coerente, clara e acessível, **reduzindo a possibilidade de erro** e promovendo uma **interação fluida** entre o utilizador e o sistema.

De seguida, apresentam-se as heurísticas de *Nielsen* consideradas e a forma como foram integradas no desenvolvimento do protótipo:

### 2.1. Visibilidade do Estado do Sistema

De acordo com *Nielsen*, a **Visibilidade do Estado do Sistema** consiste em garantir que o utilizador esteja sempre informado sobre o que está a acontecer, através de **feedback claro e imediato**. O sistema deve comunicar de forma contínua o resultado das ações do utilizador e o estado atual da interface, promovendo transparência e confiança na interação.

No protótipo desenvolvido, esta heurística foi considerada através de vários mecanismos visuais. Sempre que o utilizador realiza ações como a **exportação de gráficos ou dados**, surge uma **mensagem de confirmação** que informa que o ficheiro foi descarregado com sucesso. Além disso, as opções selecionadas nos filtros e menus permanecem **claramente destacadas e ativas**, mesmo quando o utilizador muda de *dashboard* ou de vista de dados, permitindo-lhe perceber de forma imediata quais os parâmetros atualmente aplicados.

Estas soluções asseguram que o utilizador tem sempre uma perceção clara do estado do sistema e das suas próprias ações, reduzindo a incerteza e tornando a experiência **mais fluida e previsível**.

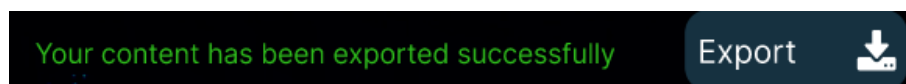


Figura 1: Mensagem de confirmação de exportação.

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

Esta heurística indica que a **interface deve falar a linguagem do utilizador**, recorrendo a termos e representações familiares, evitando jargão técnico ou conceitos abstratos. O objetivo é que a interação seja natural e compreensível, aproximando o funcionamento do sistema da experiência do utilizador no mundo real.

No protótipo desenvolvido, os botões e etiquetas utilizam termos simples como “**Overview**”, “**Data**” ou “**Country**”, garantindo que qualquer utilizador compreenda rapidamente as funções disponíveis. Para complementar, foram incluídos diversos **wid-gets visuais** que representam de forma clara e intuitiva os dados explorados, refletindo conceitos familiares do domínio *Airbnb*, como preços, ocupação ou tipo de alojamento.

Estas escolhas tornam a interface mais acessível, previsível e **fácil de interpretar**, mesmo para utilizadores menos experientes.

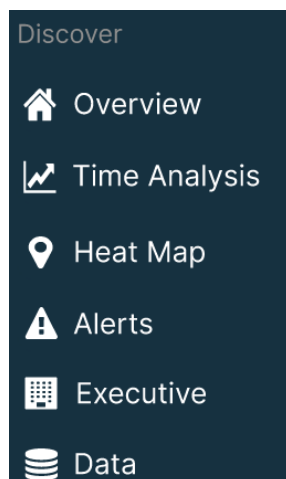


Figura 2: Linguagem simples e representação visual de dados.

## 2.3. Controlo e Liberdade do Utilizador

A heurística **Controlo e Liberdade do Utilizador** refere-se à capacidade de o utilizador **navegar livremente pela interface**, desfazer ações ou recuperar-se de operações indesejadas, mantendo sempre consciência do seu local dentro do sistema.

No protótipo desenvolvido, esta heurística foi aplicada de várias formas. Por exemplo, os **filtros são reversíveis**, permitindo ao utilizador alterar seleções, como mudar de “**Todos os Tipos de Propriedade**” para “**Hotel**” e voltar, sem perder o estado anterior. Além disso, a *dashboard* **mantém sempre identificado o nome selecionado**, garantindo que o utilizador sabe exatamente em que contexto de dados se encontra ao navegar entre diferentes vistas.

Estas soluções promovem uma experiência de utilização **segura e controlada**, reduzindo a possibilidade de erros e permitindo ao utilizador explorar os dados de forma flexível e confiável.

## 2.4. Consistência e Padrões

A heurística **Consistência e Padrões** defende que a interface deve seguir **convenções e normas**, de modo a que os utilizadores não tenham de reaprender comportamentos ou interpretar termos diferentes para a mesma função. A consistência facilita a previsibilidade e **reduz erros na utilização do sistema**.

No protótipo desenvolvido, esta heurística foi aplicada de várias formas. Foi mantida **uma paleta de cores consistente** em toda a interface, garantindo que elementos semelhantes tenham sempre o mesmo aspeto visual. Além disso, **os nomes utilizados são uniformes** ao longo de toda a aplicação, evitando sinónimos ou variações que pudessem gerar confusão. Estas medidas asseguram que os utilizadores possam reconhecer padrões de forma rápida e intuitiva, tornando a navegação **mais clara e eficiente**.

## 2.5. Prevenção de Erros

A heurística **Prevenção de Erros** indica que a interface deve **minimizar a ocorrência de erros evitáveis**, guiando o utilizador e limitando ações que possam levar a resultados indesejados. Um bom design não espera que o utilizador corrija erros, mas os evita proativamente sempre que possível.

No protótipo desenvolvido, esta heurística foi aplicada em funcionalidades como os **filtros de localização**. Por exemplo, a opção de selecionar concelho permanece desativada enquanto não for escolhida uma cidade, impedindo que o utilizador aplique filtros incoerentes ou vazios. Esta abordagem garante que apenas ações válidas possam ser realizadas, tornando a interação mais **segura e intuitiva**.

## 2.6. Reconhecimento em Vez de Memorização

A heurística **Reconhecimento em Vez de Memorização** indica que a interface deve permitir que o utilizador **reconheça opções e informações** em vez de ter de as memorizar, reduzindo a carga cognitiva. É preferível que o sistema forneça **dicas visuais e sugestões contextuais** do que exigir que o utilizador se lembre de detalhes de outras partes da interface.

No protótipo desenvolvido, esta heurística é aplicada nos **filtros de dados**. Por exemplo, ao selecionar uma cidade como **“Porto”**, o filtro de concelhos adapta-se automaticamente, mostrando **apenas os concelhos correspondentes à cidade escolhida**, evitando que o utilizador tenha de se lembrar de todos os concelhos possíveis. Além disso, no **filtro de país**, é possível escrever o nome de forma parcial ou arbitrária, e o sistema **sugere automaticamente as opções correspondentes (autocomplete)**, facilitando a seleção correta **sem necessidade de memorização**.

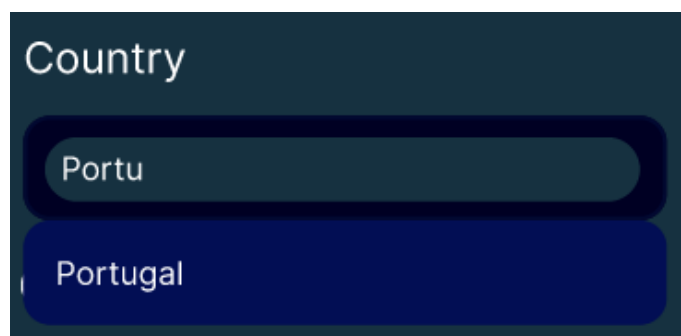


Figura 3: *Autocomplete* para facilitar o reconhecimento.

## 2.7. Flexibilidade e Eficiência de Utilização

A heurística **Flexibilidade e Eficiência de Utilização** sugere que a interface deve permitir que utilizadores mais experientes **acelerem a interação**, enquanto os utilizadores ocasionais continuam a ter uma **experiência simples e acessível**.

No protótipo desenvolvido, esta heurística é refletida na **facilidade de acesso a diferentes *dashboards* de dados**. Os botões que dão acesso às várias *dashboards* estão agrupados de forma **próxima e organizada**, permitindo uma **navegação rápida**. Além disso, a janela de seleção para alternar entre *dashboards* encontra-se sempre no mesmo local — na barra lateral esquerda — garantindo que o utilizador consegue aceder de forma **consistente e eficiente** a qualquer *dashboard*, sem ter de procurar ou reaprender a localização dos controlos.

Para exemplo visual consultar Figura 2.

## 2.8. Design Estético e Minimalista

A heurística **Design Estético e Minimalista** defende que a interface deve apresentar **apenas informação relevante e de forma clara e compreensível**, evitando elementos desnecessários que possam sobrecarregar o utilizador.

No protótipo desenvolvido, esta heurística foi aplicada através de um **design simples e coerente**, com uma paleta de cores baseada em tons de azul, que ajuda a reduzir o esforço visual (*eye strain*) e **promove uma leitura confortável**. A interface organiza-se em duas áreas principais: uma **barra lateral**, que pode ser usada para selecionar filtros e *dashboards*, e uma **dashboard central**, que muda dinamicamente conforme os botões selecionados à esquerda, apresentando os dados organizados por categorias.

Este design permite ao utilizador focar-se na informação mais importante, mantendo a interface **limpa, consistente e intuitiva**.

## 2.9. Ajudar os Utilizadores a Reconhecer, Diagnosticar e Corrigir Erros

A heurística **Ajudar os Utilizadores a Reconhecer, Diagnosticar e Corrigir Erros** recomenda que a interface forneça **mensagens claras e instruções para recuperação**, permitindo que os utilizadores corrijam problemas de forma simples e compreensível.

No protótipo desenvolvido, esta heurística é aplicada principalmente no **menu de login**, onde existe a opção de **recuperação de *password***, permitindo ao utilizador restabelecer o acesso caso tenha esquecido a sua palavra-passe. Fora desta funcionalidade, sendo uma aplicação de visualização de dados, os erros possíveis são limitados, uma vez que a interação se concentra na exploração de *dashboards* e filtros já validados pelo sistema.

Apesar da simplicidade, esta abordagem garante que os utilizadores têm **mecanismos de recuperação claros** para as situações em que podem ocorrer erros, mantendo a experiência **segura e controlada**.



Figura 4: Opção de recuperação de *password* no menu de *login*.

## 2.10. Ajuda e Documentação

A heurística **Ajuda e Documentação** recomenda que a interface disponibilize **informação sucinta e clara para apoiar os utilizadores**, sem que seja necessário recorrer a ela para utilizar a aplicação. A documentação deve ser fácil de procurar e fornecer exemplos concretos que auxiliem na realização de tarefas.

No protótipo desenvolvido, não foi incluída documentação, refletindo **a simplicidade do design** e o facto de se tratar **apenas de um protótipo de Figma** destinado à visualização de dados. Apesar desta limitação, a interface foi pensada para ser **intuitiva e auto-explicativa**, minimizando a necessidade de suporte adicional para o utilizador compreender e explorar os *dashboards* e filtros disponíveis.



### 3. Requisitos da Interface

Para o desenvolvimento da interface, foram considerados **três perfis de utilizador representativos**, cujas necessidades e objetivos específicos orientaram a definição dos requisitos do sistema. Estes perfis abrangem desde **investigadores especializados, gestores públicos até jovens ativistas** ou **estudantes**, garantindo que a interface seja flexível, intuitiva e adaptada a diferentes níveis de experiência técnica e objetivos de análise.

Os requisitos foram organizados por perfil de utilizador, permitindo identificar claramente as funcionalidades essenciais para cada grupo, de modo a que cada utilizador consiga explorar, analisar e interpretar os dados do *InsideAirbnb* de forma eficiente e eficaz.

#### **Perfil 1 – José Silva (Investigador):**

1. **Análise temporal detalhada:** Permitir a visualização de séries temporais de vários meses, possibilitando estudos aprofundados sobre tendências de ocupação e preços.
2. **Filtros avançados:** Oferecer filtros complexos por tipo de propriedade, localização e faixa de preço.
3. **Exportação de resultados:** Disponibilizar a exportação de dados e gráficos em formatos standard (CSV, JSON).

#### **Perfil 2 – Maria Santos (Gestora Pública):**

4. **Dashboards executivos:** Dashboards executivos com identificação de elementos para regularização.
5. **Alertas para anomalias:** Integrar notificações sobre propriedades com padrões fora do esperado (ex.: ocupação superior a 300 dias/ano), permitindo ações corretivas rápidas.
6. **Mapeamento por zonas:** Visualizar dados geograficamente, destacando diferentes áreas da cidade.

#### **Perfil 3 – António Costa (Estudante/Ativista):**

7. **Gráficos simples e impactantes:** Criar visualizações claras, diretas e de fácil interpretação, adequadas para partilha em redes sociais ou apresentações rápidas.
8. **Dados comparativos:** Permitir a comparação de diferentes áreas ou períodos, mostrando tendências de forma intuitiva.
9. **Exemplos de casos emblemáticos:** Destacar áreas ou situações específicas com maior incidência de alojamentos locais, facilitando a comunicação de problemas sociais de forma imediata e visual.

### 3.1. Análise Temporal

No protótipo, foi criada a *dashboard Time Analysis*, que permite ao utilizador explorar a **evolução dos dados ao longo do tempo**. Esta *dashboard* apresenta indicadores como **preço médio, ocupação e número de propriedades registadas durante o intervalo de tempo definido** nos filtros. Os gráficos são organizados de forma clara, permitindo identificar rapidamente tendências e variações mensais ou anuais.

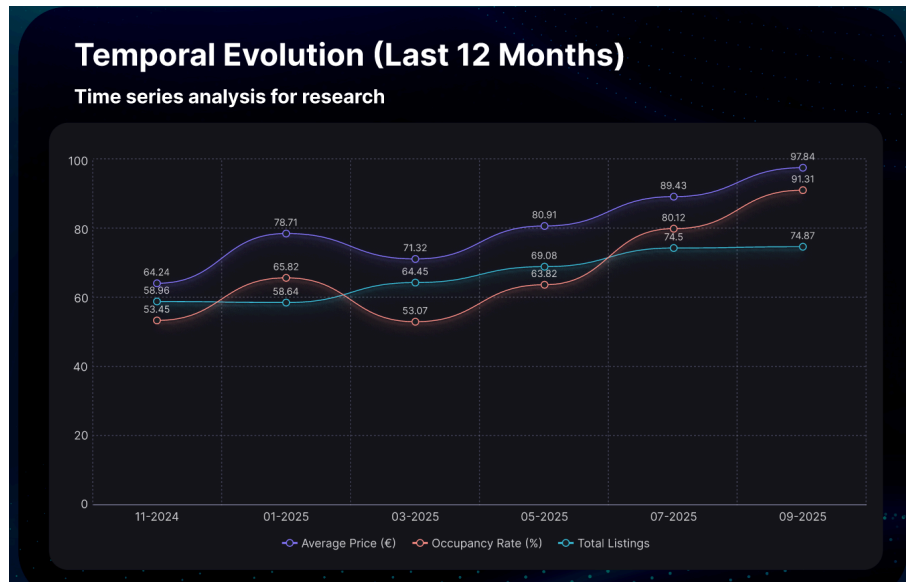


Figura 5: Gráfico *Time Analysis*.

Além da *dashboard* principal, outros gráficos e *widgets* da interface também preservam a noção temporal, adaptando-se automaticamente ao período selecionado pelo utilizador. Desta forma, é possível analisar diferentes tipos de dados de forma integrada e consistente, garantindo que todas as visualizações refletem corretamente a dimensão temporal dos dados.

### 3.2. Filtros Avançados

No protótipo, foram implementados diversos filtros que permitem ao utilizador segmentar os dados de forma precisa. Os filtros apresentam-se em diferentes formatos, desde **botões de seleção rápida** até *sliding bars* para valores contínuos, garantindo flexibilidade na escolha dos critérios.

Os filtros disponíveis incluem **país, cidade, concelho, faixa de preço, número mínimo de avaliações e tipo de quarto**, entre outros. Todos os filtros são interativos e permitem combinar múltiplos critérios simultaneamente, adaptando automaticamente as *dashboards* e gráficos às seleções realizadas.

Property Type

All types

Data

Select date range

dd.mm.yyyy dd.mm.yyyy

Price 0€ - 650€

Annual occupancy 0 - 365 days

Figura 6: Alguns filtros avançados disponíveis na interface.

### 3.3. Exportação de Dados

No protótipo, é possível **exportar os principais dados das *dashboards* em CSV ou JSON**. A exportação respeita os filtros aplicados, garantindo que os dados exportados correspondem à informação visualizada, embora nem todos os gráficos e indicadores avançados sejam incluídos.

**Detailed Data**

100 listings found

Export

CSV

JSON

Name	Municipality	Type	Price	Reviews	Occupation/year	Host
2-Bedroom Apartment in the Historic Center	Vila Nova de Gaia	Complete	€85	124	320 days	João Pereira
Private Room in Oeiras	Oeiras	Private Room	€45	87	180 days	Maria Silva
Modern Loft in Póvoa de Varzim	Póvoa de Varzim	Complete	€120	245	355 days	Carlos Santos

Figura 7: Exemplo exportação de dados.

### 3.4. Dashboards Executivos.

No protótipo, foi criada uma ***dashboard* executiva** que centraliza os dados mais relevantes para apoio à decisão e à regularização de alojamentos. Esta *dashboard* apresenta indicadores como o **rate de alojamentos não regularizados, comparações com meses anteriores, impactos financeiros e causas de irregularidade**. Além disso, inclui casos individuais prioritários, permitindo ao utilizador identificar rapidamente situações que requerem atenção imediata.

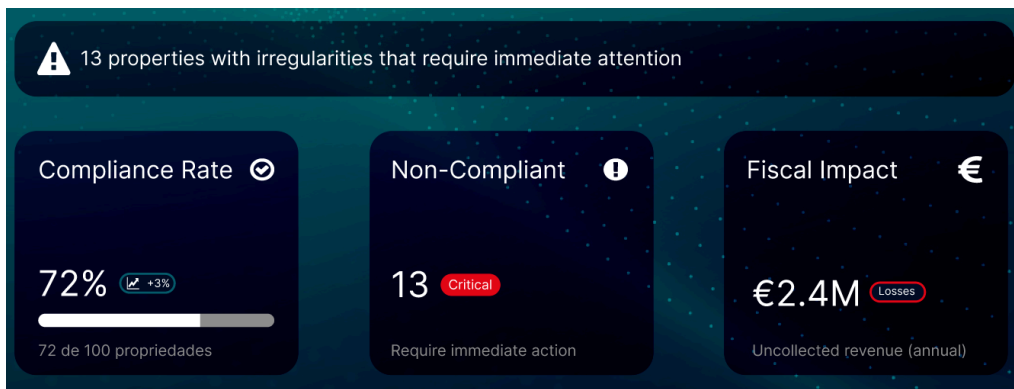


Figura 8: Parte da *Dashboard* executiva.

### 3.5. Alertas para Anomalias

No protótipo, foi criada uma *dashboard de alertas* que identifica habitações com anomalias relevantes para a gestão urbana. Entre os fatores monitorizados estão **propriedades com mais de 300 dias de ocupação por ano, preços inflacionados e hosts com grande volume de alojamentos**.

Os dados são apresentados de forma clara, permitindo ao utilizador detetar rapidamente situações fora do padrão e agir de acordo com as prioridades definidas, em informação objetiva e atualizada.

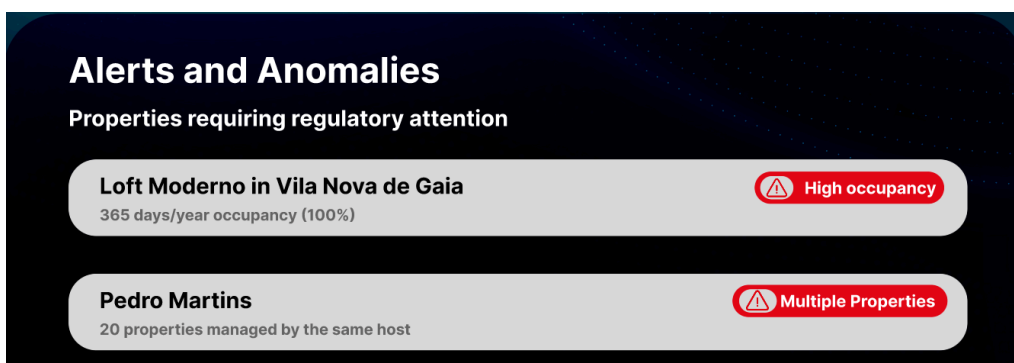


Figura 9: Parte da *Dashboard* de alertas.

### 3.6. Mapeamento de Zonas

No protótipo, os dados são apresentados de **forma segmentada por área geográfica**, permitindo ao utilizador analisar informações referentes a um país, cidade ou concelho específico. Os filtros disponíveis garantem que os gráficos e *dashboards* exibem apenas os dados correspondentes à área selecionada, facilitando a identificação de tendências e padrões regionais sem necessidade de mapas interativos.

Country

Portugal

City

Every city

Municipality

All Municipalities

Figura 10: Filtros para país, cidade e concelho, respetivamente.

### 3.7. Gráficos Simples

No protótipo, os gráficos foram desenhados para serem **claros e de fácil interpretação**, garantindo que a informação possa ser compreendida rapidamente. Parte destes gráficos inclui botões para partilha em redes sociais, permitindo ao utilizador **divulgar os dados de forma direta e eficiente**. Esta funcionalidade facilita a comunicação dos resultados de forma visual e imediata, adaptada a públicos que necessitam de consumir a informação rapidamente.

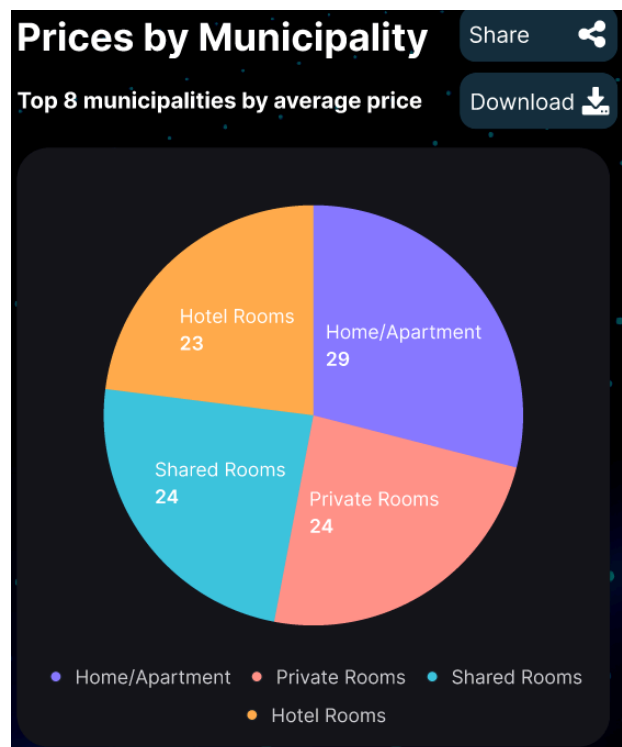


Figura 11: Gráfico simples e partilhável.

### 3.8. Dados Comparativos

No protótipo, todos os gráficos incluem elementos de comparação, permitindo ao utilizador analisar diferentes períodos ou categorias lado a lado. Foram utilizados gráficos de

*timeline*, *pie charts* e *bar charts*, garantindo que os dados possam ser comparados de forma visual e intuitiva. Esta abordagem facilita a identificação de tendências, diferenças e padrões entre várias áreas ou intervalos de tempo, apoiando a interpretação rápida e eficaz da informação.



Figura 12: Gráfico de barras comparativo entre concelhos.

### 3.9. Casos Emblemáticos

No protótipo, foi criada uma *dashboard* que **destaca os concelhos com maior número de alojamentos**, funcionando como uma espécie de *heat map conceitual*. Esta *dashboard* apresenta também informações adicionais, como preço médio e ocupação, permitindo ao utilizador identificar rapidamente áreas emblemáticas e tendências significativas no mercado de alojamentos.



Figura 13: *Heat Map* dos alojamentos.

## 4. Conclusão

O trabalho desenvolvido nesta primeira fase consistiu na **criação de um protótipo de interface para visualização de dados da plataforma *InsideAirbnb***. Este protótipo permite explorar diferentes ***dashboards***, **filtros** e **gráficos**, tendo em consideração as ***guidelines de usabilidade***. 3 e as necessidades dos perfis de utilizador definidos.

Sendo **apenas um protótipo**, não inclui a implementação funcional em ***HTML***, ***CSS*** e ***JavaScript***, mas a estrutura e os elementos foram concebidos de forma a que possam ser reproduzidos na **segunda fase do projeto**, utilizando ***Vue.js***. Durante o desenvolvimento do protótipo, surgiram **algumas dificuldades** ao abstrair funcionalidades de **interação do ponto de vista de implementação em código**, nomeadamente na **definição de filtros dinâmicos e *dashboards* interligadas**.

Espera-se, no entanto, que todos os elementos concebidos no protótipo sejam de implementação aceitável em ***Vue.js***, permitindo que a segunda fase do projeto traduza de forma fiel a interface visual numa **aplicação funcional e interativa**, mantendo a **consistência, usabilidade e clareza** pensadas nesta primeira fase.

## 5. Bibliografia

- [1] Hugo Pacheco, «Slides da UC Interface Pessoa-Máquina».
- [2] I. Figma, «Documentação Figma». [Online]. Disponível em: <https://help.figma.com/hc/en-us>
- [3] Inside Airbnb Network, «InsideAirbnb». [Online]. Disponível em: <https://insideairbnb.com/get-the-data/>
- [4] Alan Dix, Gregory Abowd, Janet Finlay, e Russell Beale, *Human-Computer Interaction*, 3.º ed. Prentice Hal, 2004.