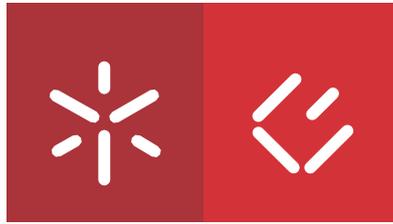




**Contributos das aplicações digitais para a experiência e emoções dos ciclistas em contexto de micromobilidade urbana: um estudo experimental**



**Universidade do Minho**  
Escola de Economia e Gestão

Tiago José da Cunha Silva

## **Contributos das aplicações digitais para a experiência e emoções dos ciclistas em contexto de micromobilidade urbana: um estudo experimental**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Gestão e Negócios

Trabalho efetuado sob a orientação de:  
Professor Doutor Joaquim Manuel Ferreira de Jesus Silva

abril de 2022

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



### **Atribuição-NãoComercial-SemDerivações**

### **CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Se há algo que certamente marcou esta etapa foram as experiências e variedade de emoções sentidas ao longo de toda esta jornada, desde euforia a cada conquista à frustração a cada obstáculo e ao stress de ter de “dar ao pedal” para conseguir alcançar as metas estabelecidas. Resta-me agradecer a todos os que contribuíram para esta experiência e para o meu crescimento como académico e profissional.

Ao meu orientador, Professor Doutor Joaquim Silva, por toda a partilha, conhecimento, confiança e apoio transmitidos desde o primeiro dia, e pela disponibilidade tida para comigo, sem o qual este percurso não seria o mesmo.

Aos restantes colegas com quem tive oportunidade de trabalhar diretamente, Professora Doutora Elisabete Sá, Professora Doutora Ana Carvalho, Diana Marque e Arash Rezazadeh. Foi um privilégio trabalhar e aprender convosco.

Ao Hugo Rupf, pela disponibilização dos vídeos que serviram de base para a criação das situações no estudo.

A todos os que participaram no estudo e o tornou possível.

E por fim, mas não menos importante, aos meus pais, por terem financiado esta aventura, e possibilitado o meu desenvolvimento académico.

This work is supported by: European Structural and Investment Funds in the FEDER component, through the Operational Competitiveness and Internationalization Programme (COMPETE 2020) [Project n° 039334; Funding Reference: POCI-01-0247-FEDER-039334]

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## Resumo

### **Contributos das aplicações digitais para a experiência e emoções dos ciclistas em contexto de micromobilidade urbana: um estudo experimental**

O crescimento populacional nos centros urbanos, tem vindo a sobrecarregar as cidades, levando ao surgimento de problemas ao nível da mobilidade urbana global. Os vários benefícios económicos, sociais e ambientais contribuem para o aumento da utilização das bicicletas como meio de transporte, sobretudo nas viagens de “primeiro/último quilómetro”, apresentando-se como uma alternativa mais sustentável, que não compromete a mobilidade individual. A par deste crescimento, têm surgido várias aplicações digitais que visam fornecer informações e auxiliar os ciclistas ao longo das suas viagens, porém não existem ainda aplicações ou plataformas que combinem funcionalidades de conectividade focadas nas necessidades do ciclista urbano e facilitem a sua conectividade com o ecossistema de mobilidade urbana. Os conhecimentos acerca da experiência de utilização dos ciclistas urbanos ainda são escassos face ao crescimento e relevância deste tema. As emoções são um elemento importante da construção e avaliação das experiências, tendo também a capacidade de influenciar as decisões e comportamentos futuros. Para dar resposta às lacunas encontradas na literatura, foi conduzido um estudo experimental em sala (laboratório) com 23 ciclistas urbanos, com o objetivo de avaliar o impacto das aplicações digitais e funcionalidades de conectividade integradas na experiência e emoções dos ciclistas urbanos, analisando ainda o impacto da experiência e emoções nas perceções e intenções comportamentais. A recolha de dados foi feita com recurso à combinação de dois métodos, o autorrelato emocional (escala SAM e lista de emoções) e dados biométricos (GSR) recolhidos através do sensor Shimmer3 GSR+. Foi ainda utilizado um questionário final de modo a captar as perceções e intenções comportamentais pós experimento. Os resultados mostram que as aplicações digitais têm um impacto positivo na experiência dos ciclistas urbanos, potenciando emoções mais positivas (e.g. satisfação, alegria e calma) e redução do stress provocado pelas situações /estímulos negativos. Observa-se ainda uma relação positiva entre as experiências e emoções sentidas e as perceções de satisfação, valor atribuído às funcionalidades, intenções de uso, pagamento e de recomendação. Este estudo contribui para aumentar o conhecimento acerca das experiências e emoções no contexto de mobilidade urbana e respetivo impacto das aplicações. Soma ainda ao escasso conhecimento sobre o tema, sugestões para o desenvolvimento estratégico de aplicações focadas neste segmento de mercado em expansão.

**Palavras-chave:** Micromobilidade, aplicações digitais, experiência do ciclista, emoções, experimento

# Abstract

## **Contributions of digital apps to the experience and emotions of cyclists in the context of urban micromobility: an experimental study**

Population growth in urban centers has overburdened cities around the world, leading to the emergence of problems in terms urban mobility. The multiple economic, social and environmental benefits contribute to the increase in the use of bicycles to commute, especially in “first/last kilometer” journeys, presenting themselves as a more sustainable alternative, which does not compromise individual mobility. Alongside this growth, several digital apps have emerged aiming to provide information and help cyclists along their journeys, but there are still no digital apps or platforms that combine connectivity features focused on the needs of urban cyclists and facilitate their connectivity with the urban mobility ecosystem. Knowledge on urban cyclists’ user experience is still scarce compared with the growth and relevance of this topic. Emotions are an important element in the construction and evaluation of experiences, having the ability to influence future decisions and behaviors as well. To attend the gaps found in literature, an experimental study was carried out in a room (laboratory) with 23 urban cyclists, to evaluate the impact of digital applications and integrated connectivity features on the experience and emotions of urban cyclists, also analyzing the impact of experience and emotions in perceptions and behavioral intentions. Data collection was performed using a combination of two methods, emotional self-report (SAM scale and list of emotions) and biometric data (GSR) collected through the Shimmer3 GSR+ sensor. A final questionnaire was also used to capture post-experiment perceptions and behavioral intentions of the participants. The results show that digital apps have a positive impact on the experience of urban cyclists, enhancing more positive emotions (e.g., satisfaction, joy and calm) and reducing the stress caused by negative situations/stimuli. They also reflected a positive relation between the experiences and emotions felt and the perceptions of satisfaction, value of the functionalities, intention to use, pay and recommend. In general, this study contributed to increasing the knowledge of experiences and emotions in the context of urban bikeability and the respective impact of apps. In addition to the scarce knowledge on the subject, suggestions for the strategic development of apps focused on this growing market segment were made.

**Keywords:** Micromobility, digital apps, cyclist experience, emotions, experiment

# ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Relevância do tema.....	1
1.2.	Problema e objetivos de investigação.....	4
1.3.	Estrutura da Dissertação.....	5
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1.	Mobilidade urbana.....	7
2.2.	Micromobilidade urbana.....	8
2.2.1.	Micromobilidade urbana em bicicleta.....	10
2.3.	Mobilidade urbana conectada.....	13
2.3.1.	Mobilidade urbana conectada em bicicleta.....	17
2.3.2.	Aplicações digitais de conectividade para bicicleta.....	19
2.4.	Experiência do consumidor.....	24
2.4.1.	Experiência do consumidor e inovação.....	26
2.5.	Emoções.....	28
2.5.1.	Emoções e a experiência do consumidor.....	28
2.5.2.	Tipologia das emoções.....	31
2.5.3.	Medição das emoções.....	35
2.6.	Experiência e emoções no contexto de mobilidade urbana em bicicleta.....	43
2.6.1.	Experiência do ciclista em contexto de mobilidade urbana.....	43
2.6.2.	Emoções do ciclista em contexto de mobilidade urbana.....	45
2.6.3.	Aplicações digitais, experiência e emoções do ciclista urbano.....	48
2.7.	Síntese da revisão de literatura.....	50
3.	METODOLOGIA.....	53
3.1.	Problema, objetivos e hipótese de investigação.....	53
3.2.	Paradigma e pressupostos da investigação.....	55
3.3.	Design de investigação.....	56
3.3.1.	Design experimental.....	56
3.3.2.	Funcionalidades de conectividade.....	60
3.3.3.	Vídeo.....	63

3.4.	Medição das emoções .....	68
3.4.1.	Escalas de emoções (autorrelato) .....	68
3.4.2.	Medições fisiológicas.....	70
3.5.	Questionário de avaliação das funcionalidades de conectividade.....	75
3.6.	Pré-Teste.....	79
3.7.	População e amostra.....	79
3.8.	Ética de Pesquisa .....	81
4.	ANÁLISE DE DADOS.....	83
4.1.	Perfil de utilização da bicicleta .....	83
4.2.	Estados emocionais reportados .....	84
4.3.	Emoções reportadas.....	89
4.4.	Análise dos dados biométricos.....	92
4.5.	Análise do questionário.....	97
4.5.1	Categorização das funcionalidades de conectividade .....	97
4.5.2	Potencial de Satisfação.....	101
4.5.3	Importância percebida.....	102
4.5.4	Satisfação e importância das funcionalidades de conectividade.....	105
4.5.5	Intenções comportamentais.....	106
5.	DISCUSSÃO DE RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	110
5.1.	Discussão dos resultados.....	110
5.1.1	Influência das aplicações digitais na experiência e emoções dos ciclistas urbanos (H1e H2) .....	112
5.1.2	Influência da experiência e emoções na avaliação das funcionalidades de conectividade.....	114
5.1.3	Influência da experiência e emoções nas intenções comportamentais (H3) .....	117
5.2.	Contributos teóricos e práticos da investigação.....	118
5.3.	Limitações e sugestões para investigação futura.....	121
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
7.	APÊNDICE.....	151
7.1.	Aprovação comissão Ética (CEICSH) .....	151
7.2.	Consentimento Informado .....	157

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Aplicações digitais de ciclismo e suas funcionalidades .....	20
Tabela 2 - Escalas e tipos de emoções .....	33
Tabela 3 - Escalas pictóricas de medição das emoções.....	37
Tabela 4 - Principais emoções em contexto de ciclismo urbano.....	46
Tabela 5 - Fatores que influenciam a experiência do ciclista urbano, e principais emoções ....	52
Tabela 6 - Dez funcionalidades de conectividade testadas no experimento .....	61
Tabela 7 - 10 Situações apresentadas no vídeo.....	64
Tabela 8 - Perfil demográfico (Grupo de teste e grupo de controlo) .....	80
Tabela 9 - Características de utilização da bicicleta pelos participantes .....	84
Tabela 10 - Níveis médios e diferença de médias de valência.....	85
Tabela 11 - Níveis médios e diferenças de médias de excitação .....	88
Tabela 12 - Emoções reportadas .....	90
Tabela 13 – Número de respostas de condutância detetadas e comparação de médias (nSCR) .....	93
Tabela 14 - Níveis médios e comparação de médias de amplitude das SCR (em T-score) .....	95
Tabela 15 - Tabela Kano de avaliação das funcionalidades de conectividades.....	97
Tabela 16 - Categorização das funcionalidades de conectividade.....	98
Tabela 17 - Valores Funcionais e Disfuncionais .....	99
Tabela 18 - Coeficientes de satisfação, insatisfação e satisfação média das funcionalidades	102
Tabela 19 – Médias e comparação de médias da importância percebida das funcionalidades .....	103
Tabela 20 - Médias e comparação de médias das intenções comportamentais.....	108
Tabela 21 - Interface preferida para usar a aplicação digital .....	108
Tabela 22 – Resumo da análise das funcionalidades .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Velocidade relativa dos vários meios de transporte .....	10
Figura 2 - Exemplo de uma bicicleta conectada na era da IoT .....	18
Figura 3 - Circumplex model de Russel (1980) .....	32
Figura 4 - Exemplo de questionário com escala verbal (Escala PANAS).....	36
Figura 5 - Conceptualização da experiência de utilização da bicicleta .....	45
Figura 6 - Modelo conceptual .....	55
Figura 7 – Local (sala) de realização do experimento .....	60
Figura 8 - Funcionalidades ao longo da jornada do ciclista .....	62
Figura 9 - Visualização do vídeo.....	63
Figura 10 - Exemplos de instruções iniciais apresentadas no vídeo.....	66
Figura 11 - Exemplo de situações com e sem funcionalidades de conectividade .....	67
Figura 12 - Estrutura do vídeo .....	67
Figura 13 - Escala SAM utilizada no experimento .....	69
Figura 14 - Lista de emoções utilizada no experimento .....	70
Figura 15 - Exemplo sinal GSR .....	71
Figura 16 - Shimmer3 GSR+ .....	72
Figura 17- Posicionamento sensore GSR .....	72
Figura 18 - Categorização das funcionalidades (modelo Kano) .....	76
Figura 19 - Níveis médios de valência .....	86
Figura 20 - Níveis médios de excitação .....	88
Figura 21 - Níveis médios de valência e excitação e emoções mais reportadas nos grupos de controlo e de teste .....	91
Figura 22 - Número de respostas de condutância detetadas (nSCR).....	93
Figura 23 - Níveis médios de amplitude das SCR (em T-score) .....	96
Figura 24 - Valores funcionais e disfuncionais dos grupos de controlo e teste para cada funcionalidade de conectividade .....	100
Figura 25 - Importância média das funcionalidades .....	104
Figura 26 - ASC e importância das funcionalidades.....	105
Figura 27 - Média das intenções comportamentais .....	107

# 1. Introdução

A presente investigação aborda o tema da micromobilidade urbana em bicicleta na perspectiva dos contributos das aplicações digitais de conectividade na melhoria das experiências e emoções dos ciclistas.

## 1.1. Relevância do tema

O dia a dia das pessoas em todo o mundo é cada vez mais preenchido e agitado. Este ritmo acelerado em que vivemos eleva a necessidade de nos deslocarmos de forma eficiente. Ainda assim, o crescimento populacional nos centros urbanos (UNDP, 2022), tem vindo a sobrecarregar as infraestruturas existentes nas cidades, levando ao surgimento de problemas ao nível da mobilidade urbana. Alguns exemplos disso são o trânsito congestionado, custo crescente do combustível, escassez de estacionamento, agravamento da qualidade do ar e poluição sonora (Hardt & Bogenberger, 2018; Allied Market Research, 2021; DeMaio & Gifford, 2004), evidenciando a necessidade urgente de encontrar soluções. De modo a dar resposta a estes problemas, as cidades estão a evoluir para conceitos como “cidades inteligentes”, “cidades sustentáveis” ou até “cidades 15 minutos”, onde a conectividade, sustentabilidade e eficiência são privilegiadas, criando assim as cidades do futuro (Ismagilova et al., 2019; Moreno et al., 2021). Neste contexto, as soluções de micromobilidade urbana, tais como bicicletas, trotinetes e skates (elétricos ou não), estão a assumir um papel importante no desenvolvimento sustentável das cidades (Abduljabbar et al., 2021; Oliveira et al., 2021; S. Shaheen et al., 2020)

Os benefícios económicos (*e.g.* custos mais baixos de aquisição e manutenção), sociais (*e.g.* redução do congestionamento, melhoria da saúde e bem-estar) e ambientais (*e.g.* redução das emissões de carbono) tem levado muitos a optar pela utilização da bicicleta como meio de transporte, sendo esta uma alternativa sustentável que não compromete a mobilidade individual (Hardt & Bogenberger, 2018; Bullock et al., 2017). Como consequência, é notório o crescimento e relevância que o mercado das bicicletas, sistemas de partilha das mesmas e veículos elétricos de duas rodas (*e.g.*, *e-bikes*) está a ter nos últimos anos (Carlier, 2022a, 2022b; Statista Research Department, 2022; European Bicycle Manufacturers Association, 2021; Verified Market Research, 2021; Allied Market Research, 2021; Research and Markets, 2022), evidenciando uma mudança no paradigma de mobilidade urbana. O mercado global de bicicletas prevê registrar um crescimento de 54,7 mil milhões de dólares (USD) em

2020, para 78 mil milhões de dólares (USD) até 2026, equivalendo a uma taxa anual composta (CAGR) de 6% durante esse período (Research and Markets, 2022). Além disso, o surgimento da pandemia causada pela *Covid-19*, trouxe novos desafios para a saúde pública, levando muitas pessoas a optarem por utilizar as bicicletas como meio de transporte, em detrimento dos transportes públicos, garantido assim o cumprimento do distanciamento social sem comprometer a sua mobilidade, o que impulsionou ainda mais o mercado das duas rodas (Allied Market Research, 2021; Micromobility Industries, 2020; Carlier, 2022a). A micromobilidade ciclável tem vindo assim a crescer e a proporcionar melhores experiências de mobilidade aos cidadãos, solucionando alguns dos seus problemas. Porém, sendo a bicicleta um meio de transporte em que os utilizadores estão altamente expostos a inúmeros estímulos e perigos próprios do ambiente citadino, torna-se relevante estudar a experiência e emoções dos ciclistas urbanos.

A experiência do consumidor é um conceito central no marketing, uma vez que a experiência influencia as atitudes, perceções e comportamentos dos consumidores (Lemon & Verhoef, 2016). Os avanços tecnológicos, incluindo a internet e as redes sociais, colocam à disposição dos consumidores uma imensidão de pontos de contacto, dispersos pelos mais variados meios e canais, muitos dos quais fora controlo da empresa, e acentuam a dimensão social do consumo. Esta nova realidade complexifica a experiência do consumidor colocando grandes desafios ao marketing na compreensão da sua natureza e na criação e entrega de experiências positivas (Lemon & Verhoef, 2016; Følstad & Kvale, 2018; Grewal & Roggeveen, 2020; Siebert et al., 2020). Apesar do crescimento da investigação sobre a experiência do consumidor, com particular incidência no contexto do retalho e das marcas, são reconhecidas limitações na sua compreensão, definição e medição (Becker & Jaakkola, 2020; Jain et al., 2017; Lemon & Verhoef, 2016; Waqas et al., 2021). Estas limitações de conhecimento são ainda evidentes no caso da experiência dos utilizadores de bicicleta no contexto de mobilidade urbana (M. Berger & Dörrzapf, 2018; Caviedes & Figliozzi, 2018; Meenar et al., 2019; Nuñez et al., 2018; Oehl et al., 2019; Werner et al., 2019).

Ao longo das múltiplas interações com os vários estímulos presentes durante a jornada, os consumidores sentem várias emoções, tanto positivas como negativas (De Keyser et al., 2015; Jain et al., 2017) capazes de influenciar a sua avaliações da experiência e os seus comportamentos (Araña & León, 2009; Gaur et al., 2014; Manthiou et al., 2020; Penz & Hogg, 2011; Silva et al., 2021). No contexto de mobilidade urbana ciclável também se verifica essa elevada complexidade da experiência, causada pela exposição a múltiplos estímulos e perigos, que se refletem na diversidade e variabilidade de emoções negativas (e.g. fúria, medo, stress e frustração) e positivas (e.g. felicidade, satisfação, orgulho e calma)

sentidas pelos ciclistas (Dastageeri et al., 2019; Meenar et al., 2019; Mehrotra et al., 2016; Nazemi & van Eggermond, 2020; Passafaro et al., 2014), sendo por isso fundamental desenvolver e avaliar os aspetos emocionais da experiência, de modo a potenciar a criação de eventos e encontros que levem a emoções positivas e evitar ou melhorar os aspetos que levem a emoções negativas (Greenaway & Kalokerinos, 2018; Manthiou et al., 2020)

Uma das soluções para melhorar a experiência de ciclismo urbano surge com a introdução da tecnologia e conectividade na mobilidade. A massificação da utilização dos smartphones permite, entre muitas outras coisas, o acesso e utilização de aplicações digitais e outras ferramentas que melhoram o acesso a bicicletas e funcionalidades de conectividade adaptadas às duas rodas (Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021; Schwanen, 2015; Yang et al., 2022). Essas aplicações digitais e respetivas funcionalidades de conectividade tem uma elevada capacidade de melhorar a experiência de utilização da bicicleta em contexto urbano e potenciar os benefícios da utilização da mesma (Chen et al., 2020; Lee & Sener, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Moreno et al., 2021; Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021). Elas fazem isso por captarem e apresentarem dados relativos ao utilizador e à bicicleta, e por conectarem o ciclista ao ecossistema de mobilidade, serviços e outros utilizadores da cidade, fornecendo-lhe informações relevantes e soluções em tempo real (Chen et al., 2020; Lee & Sener, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021; Strava, 2022). Porém, uma análise do mercado revela a existência de uma grande quantidade de soluções de conectividade, focadas em funcionalidades específicas que não satisfazem as diversas necessidades dos ciclistas ao longo de toda a sua jornada. A integração das várias funcionalidades de conectividade numa única aplicação incrementaria os benefícios gerados pelas mesmas e diminuiria as desvantagens e limitações causadas pela fragmentação das funcionalidades por várias aplicações (e.g. riscos, distrações, perdas de tempo e performance) (Meireles & Ribeiro, 2020).

A presente investigação pretende contribuir para o conhecimento das experiências e emoções dos consumidores, em particular, dos utilizadores de bicicleta num contexto de mobilidade urbana conectada. Assim, com base na relevância teórica e prática do tema e das limitações observadas, esta investigação tem como propósito central avaliar as experiências e emoções dos ciclistas urbanos, e a influência do uso de aplicações digitais com múltiplas funcionalidades de conectividade na experiência, emoções e intenções comportamentais.

## 1.2. Problema e objetivos de investigação

O problema de partida da investigação traduz-se na seguinte questão: “De que forma as aplicações digitais de conectividade contribuem para a melhoria da experiência e emoções dos ciclistas num contexto de mobilidade urbana?”. Para responder a este problema, definiram-se um conjunto de objetivos específicos que estruturam a investigação (Malhotra, 2020): (1) compreender os novos contextos e desafios da mobilidade urbana; (2) avaliar a influência do uso de um conjunto de funcionalidades de conectividade integradas numa aplicação digital (“Bike Assistant”) na experiência e emoções dos ciclistas em contexto de mobilidade urbana; (3) avaliar e diferenciar a perceção dos ciclistas quanto ao potencial de satisfação e valor atribuídos às aplicações digitais de conectividade em função da experiência vivenciada; (4) avaliar a influência do uso de aplicações digitais de conectividade num conjunto de intenções comportamentais dos ciclistas.

Esta investigação surge enquadrada num projeto mais alargado, desenvolvido no âmbito de numa parceria entre a Universidade do Minho e a empresa Bosch, que incorporou a “voz dos consumidores” no processo de inovação de soluções de micromobilidade urbana. Este projeto teve como objetivos (1) identificar as necessidades e requisitos de funcionalidades de conectividade dos ciclistas urbanos ao longo da toda a sua jornada, (2) validar com os utilizadores de bicicleta em contexto urbano um conjunto de funcionalidades de conectividade, e (3) avaliar a experiência dos utilizadores de bicicleta no uso de dispositivos de conectividade em contexto de mobilidade urbana. A presente investigação contribuiu para alcançar o terceiro objetivo do projeto.

Para responder ao problema e aos objetivos de investigação, realizou-se um estudo experimental em laboratório (sala), com a recriação de situações do quotidiano de mobilidade ciclável, para se avaliar a influência das aplicações digitais, e respetivas funcionalidades de conectividade integradas, na experiência e emoções dos ciclistas urbanos. No experimento participaram 23 ciclistas atribuídos aleatoriamente a um grupo de teste (situações com funcionalidades de conectividade) e a um grupo de controlo (situações sem funcionalidades de conectividade). De modo a captar a experiência e a reação emocional, recorreu-se uma combinação de métodos que envolveram o autorrelato e medições biométricas. O autorrelato foi utilizado para recolher os níveis de excitação e valência através da escala pictórica *Self Assessment Manikin* (SAM, Bradley & Lang, 1994) e a emoção que melhor descrevia aquilo que sentiram através de uma lista das nove emoções mais citadas no contexto de mobilidade urbana, extraídas da literatura. As medições biométricas, envolveram a recolha da resposta galvânica da pele

(GSR), que mede o nível de excitação emocional, servindo fundamentalmente para colmatar as limitações do autorrelato e fortalecer a análise e conclusões do estudo. Embora esta combinação de métodos já tenha sido utilizada e referida na literatura com objetivos semelhantes, ela é uma novidade no âmbito da introdução de aplicações digitais e avaliação do seu impacto na experiência e emoções do consumidor no contexto de mobilidade urbana ciclável. Foi ainda utilizado um questionário baseado na metodologia Kano e suas extensões (Kano et al., 1984; C. Berger et al., 1993; Mkpojiogu & Hashim, 2016) com o objetivo de avaliar as funcionalidades de conectividade integradas quanto ao seu grau de atratividade, potencial de satisfação e valor percebidos, tendo-se também incluído questões relativas a intenções comportamentais.

Com os resultados desta investigação pretende-se contribuir para a discussão acerca da relevância da experiência e das emoções do consumidor na teoria e prática do marketing, em particular no contexto emergente da mobilidade urbana ciclável. Ao avaliar-se a influência das aplicações digitais de conectividade na experiência e emoções dos ciclistas, oferece-se um contributo para a discussão sobre os fatores que podem influenciar o uso de bicicleta, e conseqüentemente, promover a mobilidade ativa e sustentável. Adicionalmente, esta investigação também contribui para a discussão sobre a relevância de incluir a “voz do consumidor” nos processos de inovação e desenvolvimento de novos produtos, fornecendo contributos práticos nesse sentido.

### 1.3. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação organiza-se em cinco capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se o tema, descreve-se a sua relevância, e apresentam-se o problema e objetivos de investigação. O segundo capítulo desenvolve a revisão de literatura, onde são explorados os principais temas que contextualizam e suportam teoricamente a investigação realizada. Inicia-se o capítulo com o tema mobilidade urbana, em especial no contexto da micromobilidade em bicicleta e na era da conectividade. De seguida abordam-se os temas da experiência e emoções na ótica dos consumidores, para focalizar no final a abordagem para a perspectiva dos ciclistas em contexto urbano.

O terceiro capítulo integra a metodologia, onde se afirma o paradigma de investigação e se detalha o design de investigação, descrevendo-se o experimento, a amostra, as medidas utilizadas e os cuidados éticos considerados. No quarto capítulo são analisados os dados e reportados os principais resultados, os quais são divididos pelos vários métodos utilizados. Por fim, no quinto capítulo, são

discutidos dos resultados obtidos no estudo, contextualizando-os à luz da teoria e evidências revistas, e apresentadas as conclusões acerca dos contributos e limitações da investigação, e partilham-se sugestões para trabalhos futuro.

## 2. Revisão de literatura

Neste capítulo apresenta-se o contexto geral da investigação, abordando-se os temas da mobilidade urbana sustentável e conectada, com particular incidência no uso das bicicletas. Explora-se os conceitos centrais de experiência e emoções que suportam a investigação, na perspetiva do consumidor e do utilizador de bicicleta, e analisa-se o contributo das aplicações digitais de conectividade para a experiência e emoções do ciclista urbano.

### 2.1. Mobilidade urbana

O maior número de oportunidades e estilo de vida citadino estão a atrair cada vez mais pessoas para os centros urbanos, levando a um grande crescimento populacional ao longo dos últimos anos. De acordo com dados da Organização das Nações Unidas (ONU), 55% da população mundial (4,2 mil milhões de pessoas) vivia em cidades em 2018, e prevê-se que esse número continue a crescer e atinja os 6,5 mil milhões em 2050 (UNDP, 2022). Essa sobrelotação das cidades gera grandes alterações nas mesmas, levando ao surgimento de vários desafios complexos ao nível da alocação de recursos e elevados índices de utilização das infraestruturas existentes e consequente sobrecarga das mesmas (Breetzke & Flowerday, 2016; X. Q. Zhang, 2016). As áreas urbanas têm lutado para solucionar estes problemas, tendo surgido várias tendências promissoras nesse sentido, tais como as “*smart cities*” (Ismagilova et al., 2019; Kolesnichenko et al., 2021) e até “cidades 15-minutos” (Moreno et al., 2021), que procuram transformar as cidades, tornando-as mais inteligentes, conectadas e sustentáveis. Essas soluções passam sobretudo pela utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) emergentes, a fim de criar plataformas de conectividade que permitam uma melhor gestão e utilização dos recursos, a par da criação de infraestruturas adequadas para a solução dos atuais problemas (Ismagilova et al., 2019; Moreno et al., 2021).

Um dos desafios mais recorrentes e comum à maioria das cidades é a mobilidade urbana (Hardt & Bogenberger, 2018). Isso é compreensível e espectável uma vez que todos os dias milhares de pessoas utilizam transportes para se deslocarem para os seus trabalhos, escolas, supermercados, entre outros, a fim de realizarem as suas atividades. A capacidade de se deslocar é uma das necessidades básicas dos seres humanos, que os acompanha desde o início da sua existência. Embora haja inúmeras vantagens nos transportes, nem tudo é perfeito, especialmente nos centros urbanos. Trânsito

congestionado, custo crescente do combustível, escassez de estacionamento, agravamento da qualidade do ar e poluição sonora são apenas alguns dos problemas da mobilidade urbana como a conhecemos (Hardt & Bogenberger, 2018; Allied Market Research, 2021; DeMaio & Gifford, 2004). O setor dos transportes é um dos principais fatores que contribui para a poluição atmosférica, sendo responsável pela emissão de cerca de um terço das emissões de carbono (Karanikola et al., 2018).

Esses fatores direcionaram as atenções para a urgência de soluções para a mobilidade urbana, colocando-a como uma prioridade. Reduzir as emissões de carbono e a pegada ecológica, e desenvolver alternativas mais verdes, são algumas das ações necessárias para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2022). Tendo em mente a necessidade urgente de reduzir a emissão global de carbono pela queima de combustível, vários governos têm apostado em iniciativas para resolver ou mitigar esse problema (Allied Market Research, 2021). Ainda assim, a resolução destes problemas de modo eficiente já mostrou ser bastante complexa (Šurdonja et al., 2020). Uma das soluções mais promissoras para aliviar os impactos negativos associados aos problemas de mobilidade nas cidades é o uso de meios de transporte alternativos. Estudos mostram que uma boa parte das viagens percorrem distâncias de 3 quilómetros ou menos, podendo ser uma oportunidade para a implementação de alternativas de mobilidade ativa (Karanikola et al., 2018). Entre eles, as soluções de micromobilidade tem ganho uma grande relevância neste sentido. O próximo ponto irá abordar essas soluções com mais detalhe.

## 2.2. Micromobilidade urbana

Para resolver o problema da mobilidade urbana sem pôr em causa a mobilidade pessoal, são necessárias alternativas aos carros. As viagens (jornadas) dos utilizadores urbanos estão a tornar-se cada vez mais complexas e imprevisíveis, com padrões altamente variáveis, levando a que as suas necessidades de transporte também se tornem maiores e mais complexas.

Neste contexto, a micromobilidade apresenta-se como uma resposta eficiente à crescente complexidade das viagens e necessidades dos cidadãos (Abduljabbar et al., 2021; Oeschger et al., 2020) (Cruz & Sarmiento, 2020).

O conceito micromobilidade surgiu na Europa e nos Estados Unidos nos finais dos anos 1900s, tendo vindo a evoluir ao longo dos anos (Abduljabbar et al., 2021). A micromobilidade urbana refere-se à deslocação e transporte de indivíduos e bens em zonas urbanas, através da utilização de veículos mais

pequenos e leves, tais como bicicletas, trotinetes, *segways*, *hover-boards* e *skates*, movidos através de energia humana ou elétrica, que podem ser próprios ou partilhados e que atingem velocidades não superiores a 45km/h (Abduljabbar et al., 2021; Brunner et al., 2018; Dia, 2019; McQueen et al., 2021; Oeschger et al., 2020). Este entendimento do conceito de micromobilidade não é restrito nem estático pois, compreende a evolução frenética da tecnologia e constante inovação na área da mobilidade, bem como o seu impacto no surgimento de novos dispositivos e meios de transporte que se integram no conceito de micromobilidade. Ao ser mais extensível e não enumerar exaustivamente todas as soluções abrangidas, a definição de micromobilidade pode ser preservada no tempo, adaptando-se às futuras inovações (Oeschger et al., 2020).

A disponibilização de dispositivos de micromobilidade nas cidades permite dar resposta às necessidades de transporte urbano, fornecendo alternativas para as viagens de curta distância, nomeadamente as *“first/last mile trips”*, i.e. viagens feitas a partir da origem de uma viagem até a paragem do transporte público mais próximo e dessa paragem até ao destino final (Abduljabbar et al., 2021; Clewlow, 2019; Tiwari, 2019). Dadas as suas características, a micromobilidade apresenta-se como uma alternativa capaz de reduzir os problemas de transporte urbano, uma vez que reduz a necessidade de utilização de veículos particulares (e.g. automóveis), que são a principal causa de tais problemas (como emissões de carbono, congestionamento, trânsito e disponibilidade de estacionamento) (Abduljabbar et al., 2021; Dia, 2019; Masoud et al., 2019; Sperling, 2018). Além disso, a micromobilidade torna o transporte público mais acessível uma vez que consegue substituir longas caminhadas para aceder ao transporte público, e a pequena dimensão dos veículos permite ainda que estes sejam transportados em alguns destes transportes, como metro, autocarro ou comboio (Abduljabbar et al., 2021; Cuffe, 2018; McQueen et al., 2021). Assim, a micromobilidade ajuda na redução das perdas de tempo causadas pelos problemas de mobilidade levando a um aumento significativo da eficiência e produtividade das cidades (Abduljabbar et al., 2021).

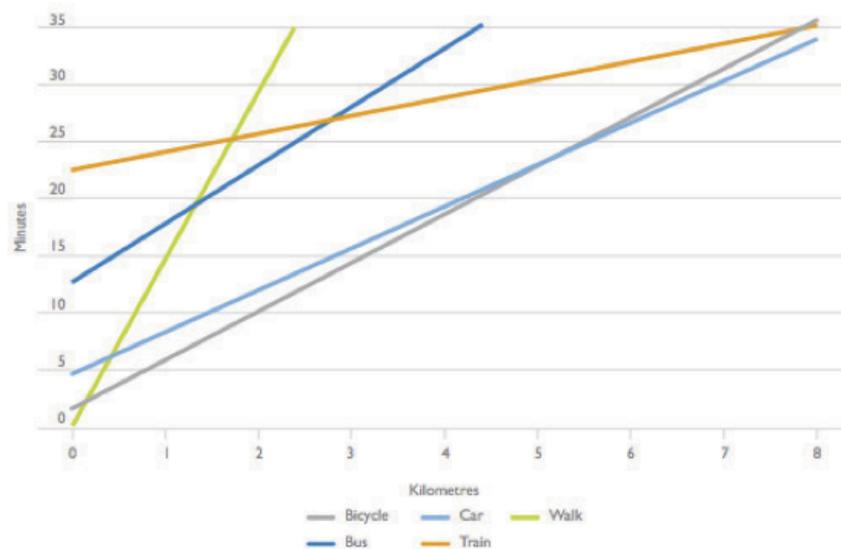
A mobilidade ativa é um dos fatores diferenciadores que farão parte das cidades no futuro. Estas formas de mobilidade possibilitam que os seus utilizadores se exercitem e disfrutem do ambiente que os rodeia enquanto se movimentam pela cidade. As várias soluções de micromobilidade elétricas e não elétricas (e.g. bicicleta), contribuem para o aumento da atividade física (Gojanovic et al., 2011; Jones et al., 2016) e da prática de exercício, com consequências positivas para a melhoria da saúde e bem-estar físico, psicológico e social dos cidadãos urbanos (Milakis et al., 2020; Pettersson et al., 2016; Stark et al., 2018). A crescente preocupação com a saúde e bem-estar, e o reconhecimento dos benefícios

gerados pelas soluções de micromobilidade, refletem e justificam o rápido crescimento e popularidade das mesmas nos centros urbanos (Abduljabbar et al., 2021; Sperling, 2018).

Dentro das várias soluções de micromobilidade, a bicicleta tem um papel destacado, sendo um dos meios mais utilizados. No ponto seguinte será abordado o papel das bicicletas e a grande expansão do mercado.

### 2.2.1. Micromobilidade urbana em bicicleta

A bicicleta tem ganho um especial destaque dentro das várias ofertas de micromobilidade, apresentando elevada eficiência, em comparação com os meios de transporte tradicionais, sobretudo em distâncias até 5 km (ver Figura 1) a um custo muito acessível (Oliveira et al., 2021).



**Figura 1 - Velocidade relativa dos vários meios de transporte**

Fonte: Comissão Europeia (1999). Cycling: the way ahead for towns and cities, como citado em Resolução Do Conselho de Ministros n.o 131/2019, de 2 de Agosto, 2019

A importância da bicicleta para a mobilidade fica evidente no contributo da mesma para o desenvolvimento da micromobilidade urbana, estando no centro da sua evolução categorizada em quatro gerações (Abduljabbar et al., 2021). A primeira geração, surge através de um sistema simples de partilha de bicicletas em pequena escala na Europa, implementado em Amesterdão (1965) e replicado noutras cidades (e.g. La Rochelle, 1974 e Cambridge, 1993). A segunda geração surge com o objetivo de corrigir os erros detetados anteriormente, como roubos, procurando sobretudo promover a entrega e estima das

bicicletas por parte dos utilizadores. Assim esta geração foi marcada pela implementação de postos de estacionamento (“*Dock stations*”) que desbloqueavam as bicicletas através de um sistema de depósito de moedas. A terceira geração surge com o objetivo de melhorar a eficiência, segurança e confiabilidade destes sistemas. Fica assim marcada pela introdução de sistemas avançados de tecnologia e informação que permitem rastrear os veículos em tempo real, bem como aplicações tecnológicas adaptadas para smartphones. Este desenvolvimento através da introdução de tecnologia alavancou o crescimento dos programas de partilha de bicicletas e popularizou as soluções de micromobilidade, levando a que fossem introduzidas em cerca de 125 cidades em todo o mundo ao longo de quatro continentes (Europa, Ásia, incluindo Austrália, América do Norte e do Sul) com mais de 139.000 bicicletas compartilhadas. Foram também introduzidos dispositivos de dissuasão de roubo, como programas específicos para membros, nos quais o cliente era obrigado a fornecer seus dados (Shaheen et al., 2010). Por fim, o conhecimento e experiência adquiridos ao longo do tempo, promoveram o desenvolvimento da quarta geração, que surge com a introdução da conectividade, que promove a integração multimodal da micromobilidade, ampliando a sua implementação nas zonas urbanas (Abduljabbar et al., 2021; Shaheen et al., 2010).

Os crescentes desafios da mobilidade urbana têm atraído a atenção das cidades para o uso da bicicleta, que se traduz, por exemplo, no maior investimento na construção de ciclovias e na melhoria das infraestruturas ao longo dos últimos anos, que tem contribuído para o aumento da utilização da bicicleta, sobretudo para deslocações de curta distância (Bernhard, 2019; Oliveira et al., 2021; Research and Markets, 2022). A adoção da bicicleta como meio de transporte tem-se apresentado como uma solução que já está a dar bons resultados. De acordo com a European Cyclists’ Federation (2018), a utilização da bicicleta, aos níveis atuais, já gera benefícios que rondam os 150 mil milhões de euros por ano, sendo que desses, 90 mil milhões estão diretamente associados a externalidades positivas para o meio ambiente, saúde pública e ecossistema de mobilidade urbana. Outros benefícios de natureza económica incluem o valor gerado pelo mercado das bicicletas (e.g. geração de emprego, investigação e desenvolvimento, vendas) e o impacto no setor do turismo, sobretudo no turismo ciclável (European Cyclists’ Federation, 2018).

O crescimento do mercado das bicicletas evidencia a sua popularidade. Um relatório da Research and Markets (2022) estima que o mercado global de bicicletas, deverá crescer de 54,7 mil milhões de dólares (USD) em 2020, para 78 mil milhões de dólares (USD) até 2026, crescendo a uma taxa anual composta (CAGR) de 6% durante esse período. A crescente consciencialização e preocupação com a saúde e bem-estar, avanços tecnológicos da indústria, aumento dos preços do combustível, benefícios

do ciclismo e as várias iniciativas governamentais são os principais fatores que impulsionam este crescimento (Research and Markets, 2022).

As novidades limitadoras com que o mundo se deparou no contexto pandêmico, desde confinamentos à obrigatoriedade de cumprir distanciamento social, foram outro fator que alterou o comportamento da população. Essa nova realidade levou uma boa parte dos consumidores a evitar a utilização de transportes públicos, uma vez que este tipo de transporte é feito num espaço relativamente limitado e fechado. As bicicletas são consideradas uma alternativa segura, conveniente e acessível, o que também contribuiu significativamente para o crescimento do mercado (Allied Market Research, 2021; Research and Markets, 2022; Micromobility Industries, 2020; Carlier, 2022a). Durante os primeiros dias da pandemia, a ansiedade sobre o coronavírus impulsionou o maior aumento nas vendas de bicicletas desde a crise do petróleo dos anos 1970 (Associated Press, 2022). Em várias cidades ao redor do mundo, como Bogotá, Seattle, Milão, Montreal e Paris, as autoridades e governos expandiram as infraestruturas de ciclismo com vista a estimular um desconfinamento sobre duas rodas por parte da comunidade, substituindo o habitual automóvel (Micromobility Industries, 2020).

A elevada relevância das bicicletas no contexto de mobilidade urbana é também impulsionada pelo crescimento dos sistemas de partilha de bicicleta. A partilha de bicicletas revolucionou o transporte urbano, tendo impactado o modo como ele é visto e a perceção dos cidadãos relativamente ao funcionamento do transporte público (Walder, 2016). A facilidade de uso, conveniência e baixo custo para o utilizador, fazem dos sistemas de partilha de bicicletas uma excelente alternativa para as deslocações urbanas, levando-os ainda a ser considerados como a base para a economia da partilha (Choi & Choi, 2020; Elmashhara et al., 2022). Esta ideia está centrada sobretudo no fator disponibilidade pois, ao estarem acessíveis, as bicicletas passam a ser utilizadas com maior frequência, o que contribui significativamente para a mudança de comportamentos e melhoria da mobilidade urbana (Du & Cheng, 2018; Pal & Zhang, 2017; Bullock et al., 2017; M. Wang & Zhou, 2017; Bieliński et al., 2019).

Embora o maior crescimento se verifique no mercado asiático, desde 2017, o sistema de partilha de bicicletas já se espalhou por vários países europeus, e a boa aceitação que estão a ter leva a crer que continuarão a crescer (European Bicycle Manufacturers Association, 2021). O mercado da partilha de bicicletas atingiu os 1,5 mil milhões de dólares (USD) em 2019, e prevê-se um aumento para 5,8 mil milhões de dólares (USD) em 2027, equivalendo a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 22,4% nesse período (Verified Market Research, 2021).

Paralelamente, uma nova geração de bicicletas elétricas (e-bikes) está a tornar-se muito popular, impulsionando o aumento da utilização das bicicletas como meio de transporte urbano (Bernhard, 2019; Fluechter & Wortmann, 2014; Hardt & Bogenberger, 2018; Oliveira et al., 2021). A e-bike é uma bicicleta com um mecanismo integrado que é abastecido por motor elétrico e bateria, que produz energia para provocar ou auxiliar na propulsão, podendo atingir os 45km/h (Allied Market Research, 2021; Bernhard, 2019; Statista Research Department, 2022). Existem vários tipos de e-bikes, que vão desde bicicletas com um pequeno motor que auxilia na força necessária para fazer girar os pedais, a bicicletas mais potentes em que toda a propulsão é feita pelo motor, não sendo necessário pedalar (Allied Market Research, 2021; Markets and Markets, 2021).

A capacidade das e-bikes de atingir velocidades mais elevadas e constantes de maneira mais cómoda, proporciona aos ciclistas uma condução mais confortável, mesmo em zonas montanhosas e estradas difíceis (e.g. com mais inclinação) (Research and Markets, 2020). Essas características fazem da e-bike um potencial substituto do automóvel e motociclos movidos a combustíveis fósseis, sobretudo nas deslocações diárias, encorajando cada vez mais consumidores a optarem por este produto, atraindo inclusive utilizadores que anteriormente não desejavam pedalar (Allied Market Research, 2021; Bernhard, 2019; Carlier, 2022a).

Estima-se que o mercado de bicicletas elétricas gere receitas de cerca de 53,5 mil milhões de dólares (USD) até 2027, com uma CAGR de cerca de 12,27% entre 2022 e 2027. Embora a região da Ásia-Pacífico seja o maior mercado de bicicletas elétricas, o mercado europeu tem vindo a crescer cada vez mais (3,4 milhões de e-bikes vendidas em 2019), com especial destaque para a Holanda (423 mil e-bikes vendidas em 2019) e Alemanha (2 milhões de e-bikes vendidas em 2021) (Carlier, 2022b; Statista Research Department, 2022; Koptuyug, 2022).

A introdução da tecnologia e conectividade na mobilidade e a criação de conceitos como a “mobilidade inteligente” e “ciclismo inteligente” tem vindo a ser cada vez maior, e surgem como uma nova forma para melhorar a experiência de mobilidade nas cidades, contribuindo para a introdução da bicicleta como um elemento ativo no ecossistema urbano.

### 2.3. Mobilidade urbana conectada

Os grandes desafios que as cidades enfrentam, provocados pelo elevado crescimento urbano levaram a grandes avanços ao nível do desenvolvimento da conectividade urbana. Os avanços científicos

e tecnológicos têm possibilitado uma extensão da internet para os vários dispositivos e objetos utilizados no dia a dia, que permite uma conectividade entre os mesmos e o mundo virtual. Dessa conectividade entre os vários dispositivos e ligação com o mundo virtual, surge o conceito da *Internet of Things* (IoT) (Alam, 2018; Fleisch, 2010; Fluechter & Wortmann, 2014).

Um dos fatores chave desta visão centra-se na incorporação de microcomponentes eletrônicos otimizados com capacidade de controlo e comunicação, nos diversos objetos e equipamentos utilizados diariamente, tornando-os tecnologicamente “inteligentes” (Costa & Duran-Faundez, 2018; Fleisch, 2010; Fluechter & Wortmann, 2014; González-Zamar et al., 2020). Essa transformação permite que os mesmos recolham grandes quantidades de dados e os partilhem entre si criando uma rede interconectada de dispositivos. Após processados, esses dados produzem informação relevante que é partilhada em tempo real pelos diversos dispositivos conectados. Esta rede conectada de dispositivos possibilitada pela IoT, e outros avanços como Inteligência Artificial (IA), *Big Data*, *Machine Learning* e *Crowd Computing*, abrem o caminho para a implementação das *Smart Cities* (Ismagilova et al., 2019; Moreno et al., 2021; Sánchez-Corcuera et al., 2019).

Além disso, o surgimento e implementação das novas gerações de redes moveis como o 5G, e futuramente o 6G, facilitam uma conectividade total que promove a expansão da IoT (Y. Chen et al., 2020; Kim, 2021; Yang et al., 2022; Yeh, 2017). Esta tecnologia (5G) está a ser amplamente adotada nas cidades, sendo considerada um componente fundamental para o desenvolvimento das cidades inteligentes (Agiwal et al., 2016). As características do 5G, como alta largura de banda e taxas de transferência de dados, ampla cobertura, baixa latência e conectividade massiva, possibilitam o desenvolvimento de sistemas avançados de conectividade nas cidades com capacidade de supervisão e controle em tempo real (Agiwal et al., 2016; Yang et al., 2022). Isso é ainda mais importante com o crescimento do número de utilizadores de *smartphones*, (5,9 mil milhões de utilizadores até 2025 (Setyawan et al., 2020)), e acesso à Internet (100 mil milhões de dispositivos até 2025 (Arshad et al., 2017)).

O planeamento e operacionalização inteligente possibilitados pela implementação das *Smart Cities* geram grandes benefícios económicos, sociais e ambientais para os cidadãos e empresas nos centros urbanos, tendo impacto nas regiões suburbanas circundantes (Kickbusch & Gleicher, 2014). O desenvolvimento urbano e implementação de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e infraestruturas avançadas que permitam a introdução da “inteligência” nas cidades tornou-se uma prioridade (Yeh, 2017). A introdução da conectividade nas cidades e adoção de IoT por parte dos vários

*stakeholders* urbanos tem também a capacidade de melhorar a eficiência das operações, levando ao crescimento económico das mesmas (Kummitha & Crutzen, 2019). A informação gerada pelo processamento dos dados recolhidos, pode ser utilizada para melhorar o planeamento urbano e permitir uma alocação de recursos e gestão de ativos mais eficiente (Ismagilova et al., 2019; Moreno et al., 2021). Ao utilizarem as TIC a seu favor, as cidades podem tornar-se mais “inteligentes” e sustentáveis e, através da conectividade entre os vários elementos urbanos, dar respostas adaptadas às necessidades e problemas gerados pelo crescimento urbano, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos (Ferrero Bermejo et al., 2019; Ismagilova et al., 2019; Moreno et al., 2021; Stamatiadis et al., 2017).

Neste contexto, as cidades procuram promover a conectividade através da utilização de dispositivos/objetos “inteligentes” ligados pela IoT, de modo a aumentar a interatividade entre os cidadãos, serviços, empresas, governo e outros atores, melhorando a vida urbana (Hollands, 2008, 2015). A aplicação das novas tecnologias de informação e comunicação e infraestruturas avançadas tem contribuído de forma significativa para a transformação da mobilidade urbana, suscitando o desenvolvimento da mobilidade inteligente e conectada (Allam & Sharifi, 2022; Y. Lee & Circella, 2019; O’Brien et al., 2014; Romanillos et al., 2016), como será analisado a seguir.

A mobilidade conectada é sem dúvida uma tendência que está a moldar o modo como os indivíduos se movem nas cidades no presente e no futuro. Ela pode envolver um sistema de mobilidade digital que interliga numa única plataforma (seja um sistema ou uma aplicação digital), os utilizadores e os provedores de serviços e soluções de mobilidade (Kamargianni & Matyas, 2017), contribuindo para a melhoria contínua de todo o ecossistema (David A Hensher, 2018; Kamargianni & Matyas, 2017; Pulkkinen et al., 2019). Um exemplo disso é o modelo MaaS (*Mobility as a Service*) (Docherty et al., 2018; D A Hensher et al., 2020; Kamargianni & Matyas, 2017). Este entendimento da mobilidade como um serviço (*Mobility as a Service – MaaS*), foca-se no utilizador e nas suas necessidades (Docherty et al., 2018; D A Hensher et al., 2020; Kamargianni & Matyas, 2017).

O MaaS utiliza as TIC, IoT e as ferramentas de conectividade e processamento de informação em tempo real de modo a combinar e unificar vários serviços de transporte (fornecidos por entidades públicas e privadas) de modo a dar uma resposta adaptada às necessidades de cada utilizador em cada viagem (Cruz & Sarmiento, 2020). O constante surgimento de novos modelos de negócio e novas soluções de mobilidade tem vindo a fragmentar cada vez mais o ecossistema de mobilidade tornando-o bastante complexo, inclusive para os utilizadores (Cruz & Sarmiento, 2020; Spickermann et al., 2014). O MaaS integra assim o ecossistema de mobilidade na função de agregador e mediador da oferta entre os vários

fornecedores e os utilizadores, que planeia a oferta de modo flexível e personalizado numa plataforma única (Cruz & Sarmiento, 2020; S. Shaheen et al., 2020)

Tal como acontece nas outras áreas, através da introdução da conectividade os dados recolhidos pelos vários dispositivos e transportes urbanos são partilhados, processados e transformados em informação importante e útil, que contribui para uma melhor gestão ao nível da mobilidade. Esses dados permitem entre outras coisas, o reconhecimento de padrões de comportamento e de utilização dos recursos, infraestruturas, e meios de transporte, através de padrões temporais e espaciais, incluindo origem e destino, tempo, rotas, e até condições meteorológicas (Abduljabbar et al., 2021). Essas informações permitem a gestão e planeamento mais eficiente dos meios de transporte e infraestruturas disponíveis. Um exemplo disso é a criação e disponibilização de estruturas multimodais que possibilitem a integração de diferentes conjuntos de dados, com o objetivo de adaptar a oferta às necessidades dos utilizadores e especificidades da sua viagem (Creutzig, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Spickermann et al., 2014; L. Wang et al., 2018).

As soluções de mobilidade inteligente também têm sido desenvolvidas ao nível dos sistemas de transporte inteligente, promovendo a melhoria das cidades inteligentes (Adart et al., 2017; Allam & Sharifi, 2022; Ismagilova et al., 2019). Dentro destes sistemas, o termo Internet of Vehicles (IoV) tem sido amplamente referido como um ponto central, melhorando a mobilidade através de um conjunto de aplicações que visam promover a eficiência do tráfego e a segurança rodoviária (Adart et al., 2017; Calderoni et al., 2014; J. Chen et al., 2015; Zhu et al., 2018). Nesse sentido, várias pesquisas e soluções têm sido testadas ao nível da gestão do tráfego urbano e planeamento de rotas (Adart et al., 2017; Calderoni et al., 2014), rastreamento de veículos (G. Lee et al., 2017), e estabilidade e eficiência das rotas percorridas (F. Zhang et al., 2017). Ainda assim, muitos estudos continuam dependentes de experimentos e simulações em vez de dados recolhidos de utilizadores e infraestruturas de mobilidade inteligente, sendo esta uma das principais limitações (Ismagilova et al., 2019).

Sendo uma das principais soluções, a micromobilidade tem vindo a beneficiar destes grandes avanços tecnológicos e introdução da conectividade. A contribuição dos mesmos para a crescente acessibilidade e comodidade para os utilizadores tem impulsionado a popularidade das soluções de micromobilidade (Abduljabbar et al., 2021), enquadrados numa economia da partilha que levam muitos cidadãos a repensar o modo como se movem na cidade, e a ponderar substituir o habitual automóvel, por soluções de micromobilidade partilhada (Liyange et al., 2019; Machado et al., 2018; S. Shaheen, Cohen, & Zhody, 2016; S. Shaheen, Cohen, & Zohdy, 2016). Graças aos avanços tecnológicos, hoje em

dia é possível localizar e reservar meios de transporte partilhados através de aplicações móveis e smartphones conectados (Kaufman & Bütünwieser, 2018; S. Shaheen & Chan, 2016). Os utilizadores podem facilmente descarregar uma aplicação para o seu telemóvel, registarem-se na aplicação, encontrar uma bicicleta perto de si e desbloqueá-la, concluindo todo o processo em menos de 5 minutos (Shao et al., 2020).

Crescimento dos dados disponível para o planeamento urbano por parte das autoridades governamentais, melhoria da oferta por parte dos prestadores de serviços e maior integração com outros transportes (e.g. transportes públicos), são alguns dos benefícios que se esperam com a introdução das inovações de conectividade na micromobilidade, que certamente contribuirão para a expansão da mesma (Abduljabbar et al., 2021; Holm Møller et al., 2020; Oeschger et al., 2020; POLIS, 2019; Spickermann et al., 2014; Werner et al., 2019).

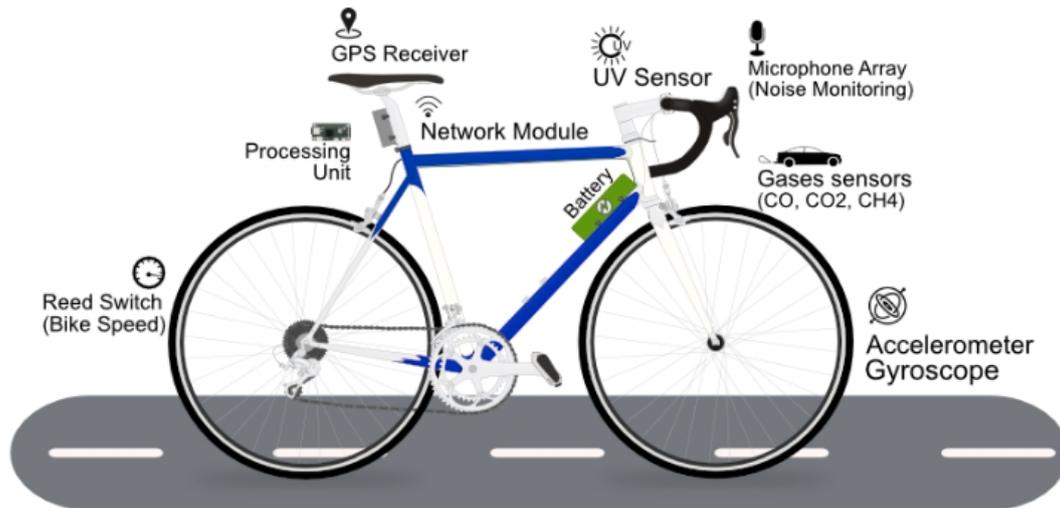
Estes impactos da conectividade na mobilidade têm vindo a intensificar-se também nas bicicletas, com crescentes esforços no desenvolvimento e aplicação de componentes e dispositivos digitais de conectividade adaptados que permitam torná-las parte do ecossistema conectado. Essa incorporação da tecnologia e conectividade na bicicleta e consequências da mesma são exploradas no ponto seguinte.

### 2.3.1. Mobilidade urbana conectada em bicicleta

A incorporação de tecnologias emergentes no contexto de mobilidade urbana tem vindo a impulsionar cada vez mais iniciativas de “ciclismo inteligente”, e dado um contributo positivo para o aumento da utilização da bicicleta como meio de transporte, lazer, desporto entre outros (Catargiu et al., 2020; Oliveira et al., 2021; Piramuthu, 2017).

Uma bicicleta inteligente (ou conectada) pode ser definida como uma bicicleta equipada com elementos de hardware, comunicação e sensores, que produzem, captam e transmitem uma elevada quantidade de dados, de modo contínuo e em tempo real, acerca do utilizador (e.g. frequência cardíaca), da bicicleta (e.g. pressão dos pneus, desgaste das pastilhas do travão), dos vários aspetos da viagem (e.g. velocidade, tempo de viagem, distância entre localização atual e destino através de GPS) ou uma mix destes fatores ( ver Figura 2). Esses sensores e outros microcomponentes integrados estão por sua vez interligados e comunicam entre si e/ou com outros dispositivos, sistemas ou entidades não ligados

à bicicleta, através da Internet, *Bluetooth* ou outras tecnologias como redes móveis (Oliveira et al., 2021; Piramuthu, 2017).



**Figura 2 - Exemplo de uma bicicleta conectada na era da IoT**

Fonte: Oliveira et al. (2021)

O crescente desenvolvimento das TIC e produção de componentes e dispositivos com capacidade de processamento adequada a um custo acessível, permitem a incorporação da conectividade nas bicicletas em maior escala. Isso tem alavancado a disponibilidade de bicicletas conectadas seja através de sistemas *built-in* (sistemas/componentes embutidos na bicicleta no seu processo de fabrico) ou *brought-in* (sistemas/ componentes complementares adquiridos e adaptados às bicicletas posteriormente), transformando até as bicicletas comuns em bicicletas inteligentes (Costa & Duran-Faundez, 2018; González-Zamar et al., 2020; Oliveira et al., 2021; Piramuthu, 2017).

Sendo a capacidade de conexão com outros utilizadores e bicicletas a principal característica das bicicletas conectadas, a utilidade deste tipo de tecnologia é tanto maior quanto mais bicicletas e entidades conectadas existirem, uma vez que permite desbloquear todo o potencial de uma rede conectividade e interação entre todos os utilizadores (Piramuthu, 2017). Embora seja possível aceder a uma série de informações e beneficiar da capacidade de conectividade ao utilizar uma bicicleta inteligente isoladamente, esses benefícios multiplicam-se através das sinergias geradas por uma rede de bicicletas conectadas.

As e-bikes tem-se destacado neste ambiente conectado, uma vez que são equipadas com uma bateria, que as permite melhorar o desempenho ao mesmo tempo que proporcionam mais conforto ao utilizador. Esse fator chave atrai muitos utilizadores, aumentando a taxa de adoção da bicicleta como meio de transporte, sendo um aspeto fundamental na promoção do ciclismo urbano inteligente (Fluechter & Wortmann, 2014; Kazemzadeh & Ronchi, 2022). Além disso, ao possuírem uma fonte de energia, as e-bikes têm uma maior capacidade de aplicação e alimentação de sensores e outros componentes de recolha e transmissão de dados, e outras tecnologias de comunicação *wireless*. Assim, neste contexto de IoT, espera-se uma contribuição adicional por parte das e-bikes para a construção da mobilidade conectada nas cidades do futuro (Fluechter & Wortmann, 2014; Kazemzadeh & Ronchi, 2022; Rathee & Asrat, 2021; Tripathi et al., 2021).

A introdução de conectividade e sistemas IoT nas bicicletas partilhadas quer em sistemas *“docked”*, quer *“dockless”* tem vindo a ganhar um grande relevo nas cidades. Através da introdução de tais tecnologias, esse tipo de mobilidade passa a estar muito mais acessível, sendo potenciada pela ampla adoção de smartphones e outros dispositivos ao redor do mundo (Abduljabbar et al., 2021; Choi & Choi, 2020; Hardt & Bogenberger, 2018; Oliveira et al., 2021). Nessas plataformas de partilha baseadas em IoT, os utilizadores conseguem facilmente encontrar a bicicleta mais próxima de si através de uma aplicação que indica a localização da mesma, podendo desbloquear a mesma por meio da leitura de um código QR e começar a utilizá-la (Abduljabbar et al., 2021; Oliveira et al., 2021; Shao et al., 2020; L. Wang et al., 2018). Através da análise dos dados recolhidos pelos vários sensores e aplicações, e utilizando técnicas de *crowdsourcing* também é possível fazer uma melhor gestão da oferta e disponibilizar bicicletas de acordo com a procura, garantindo que estas estão acessíveis onde e quando são necessárias (Jiang et al., 2019; K. Lee & Sener, 2020; Oliveira et al., 2021; Schwanen, 2015).

### 2.3.2. Aplicações digitais de conectividade para bicicleta

A popularidade dos smartphones e de outros dispositivos pessoais também tem contribuído para o crescimento da mobilidade urbana em bicicleta. O poder de conectividade, facilidade de comunicação e os preços cada vez mais acessíveis fazem dos smartphones uma ferramenta essencial no dia a dia. A massificação da utilização destes equipamentos permite, entre muitas outras coisas, o acesso e utilização de aplicações digitais e outras ferramentas que melhoram o acesso a bicicletas e funcionalidades de conectividade adaptadas às duas rodas (Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021; Schwanen, 2015; Setyawan et al., 2020).

As aplicações focadas especificamente na mobilidade em bicicleta também têm vindo a crescer de forma significativa (Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021). Elas têm um impacto positivo na melhoria do ciclismo urbano uma vez que são, na sua maioria, centradas na perspetiva do utilizador. Isso deve-se ao facto de as aplicações serem desenvolvidas com características e funcionalidades que lhes conferem a capacidade de reduzir o esforço cognitivo do utilizador, aumentar a eficiência, melhorar a experiência, e ainda introduzir a dimensão social à mobilidade (C. C. Chen et al., 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021). Nesse sentido, várias aplicações podem ser facilmente encontradas e descarregadas através das lojas online da Google (Google Play) e da Apple (App Store), tais como Strava, Map my Ride, Komoot, Google maps, entre outras. As principais aplicações digitais de conectividade, apresentadas na Tabela 1, podem ser agrupadas em três tipos, de acordo com o seu principal foco: *“Fitness”*, relacionadas com a vertente desportiva; *“Tracking”*, com o foco na recolha e apresentação de dados da viagem e do utilizador; e *“Route Planing”*, centradas no planeamento de viagens e indicação das melhores rotas.

**Tabela 1 - Aplicações digitais de ciclismo e suas funcionalidades**

Nome	Tipo	Funcionalidades									
		Dados da Viagem							Conectividade		
		Distancia	Tempo	Velocidade média	Velocidade instantanea	Elevação	Planeamento de rotas	Mapa	outros utilizadores (social)	outros meios de transporte	serviços
Strava	Tracking /Fitness	x	x	x	x	x		x	x		
Garmin conect	Fitness	x	x	x	x	x		x	x		
Map my ride	Tracking/Fitness	x	x	x	x	x	x	x			
Komoot	Route planing	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Google Maps	Route planing	x	x			x	x	x		x	x
Bikemap	Route planing	x	x	x	x	x	x	x	x		
Relive	Tracking	x	x	x	x	x	x	x	x		
Ride with GPS	Route planing	x	x	x	x	x	x	x	x		
Wahoo Fitness	Fitness	x	x	x	x	x		x			
Cyclemeter	Fitness	x	x	x	x	x	x	x	x		

Dentre as várias aplicações, a aplicação Strava merece um especial destaque uma vez que é uma das aplicações mais utilizadas, com elevado um número de *downloads* e utilizadores ativos, afirmando ser “a aplicação número 1 para corredores e ciclistas” (Strava, 2022b). Além de poder ser utilizada como um “ciclocomputador” a partir do smartphone, a aplicação Strava é muitas vezes utilizada para gravar e partilhar os dados da viagem, captados por outros dispositivos e aplicações, com outros utilizadores, interagir com a comunidade e ver a sua atividade. A aplicação também divide e classifica a viagem em segmentos, facilitando a análise da mesma. Ainda que esta aplicação tenha um foco especial no rastreamento da atividade física (ciclismo enquanto desporto), o que a torna especial é a sua componente social, em que, tal como numa rede social, os utilizadores podem partilhar as suas

conquistas e acompanhar a atividade e percursos dos seus amigos, sendo possível partilhar fotos e comentar os passeios publicados (Strava, 2022a).

A aplicação Garmin Connect permite a personalização dos dados recolhidos e a ordem como estes são apresentados, sendo possível recolher dados de saúde vitais, como frequência cardíaca e fazer uma análise mais detalhada da performance durante a viagem. Esta aplicação é normalmente utilizada em conjunto com um computador de bordo Garmin, estando mais focada no desempenho desportivo, isto é, desempenho físico e performance (Garmin, 2022). No mesmo sentido, a aplicação Wahoo Fitness, apresenta grandes quantidades de informação ao utilizador, com oito páginas personalizáveis de dados sobre velocidade, potência, frequência cardíaca e muito mais, tendo também um mapa GPS. Esta aplicação também foi desenvolvida para ser utilizada em conjunto com os computadores de bordo da própria empresa (Wahoo Fitness, 2022).

O Cyclemeter transforma um smartphone num computador de ciclismo. Tal como o Wahoo Fitness, também disponibiliza um elevado nível de personalização, apresenta muita informação e análises detalhadas pós-viagem. Esta aplicação também permite a integração do Google Maps, para facilitar a viagem em zonas desconhecidas, e recolher e partilhar informação com outras aplicações como Strava, Facebook, Twitter, entre outros (Cyclemeter, 2022). Semelhante a esta aplicação, existe também a aplicação MapMyRide, que beneficia da vantagem de ser possível aceder ao histórico da empresa criadora, incluindo o mapeamento de rotas. Esta aplicação permite ainda acompanhar a evolução do utilizador a nível nutricional (MapMyRide, 2022).

O Google maps é uma das aplicações de navegação mais conhecidas e utilizadas. Essa aplicação permite também a navegação em bicicleta, fornecendo indicações em tempo real e ciclovias e rotas *bikefriendly*. Além disso, também é possível verificar no mapa vários serviços ao longo do percurso, desde que estes estejam registados na Google (Google Maps, 2022). Também focada no planeamento de rotas, a aplicação Komoot fornece aos utilizadores informações sobre a melhor rota de acordo com o tipo de bicicleta que possuem, altitude e tempo estimado de viagem, sendo a experiência considerada semelhante ao Google Maps. A grande diferença em relação ao Google Maps está na definição das rotas, onde o Komoot leva em consideração o quão amigável é o percurso e a condição física do utilizador, escolhendo a rota mais eficiente. Além disso a aplicação informa o utilizador do nível de dificuldade da mesma, dos tipos de terreno que vai encontrar e o nível de inclinação, permitindo também fazer alterações na rota em tempo real de modo fácil. Embora esta aplicação também identifique serviços e outros meios de transporte, essa integração ocorre mais no contexto turístico (Komoot, 2022).

Também focada no planeamento de rotas, a aplicação Ride with GPS disponibiliza as mesmas funções das outras aplicações, destacando-se na disponibilização de uma funcionalidade que permite partilhar o percurso em tempo real e ler em voz alta os comentários dos outros utilizadores. Ela permite também visualizar o mapa em tempo real e os pontos de maior elevação, mas também permite que os utilizadores façam o percurso e guardem os dados offline, permitindo poupar bateria nas viagens mais longas (Ride with GPS, 2022).

O Bikemap é também uma aplicação focada no planeamento de rotas, sendo uma alternativa ao Komoot. O elemento diferenciador desta aplicação são as suas atualizações em tempo real que permitem alertar outros utilizadores sobre problemas no percurso, o que pode ser útil, especialmente em contexto de mobilidade urbana. Na versão paga, esta aplicação permite visualizar o percurso em 3D e navegação offline (BikeMap, 2022). A Relive é também uma aplicação que importa dados de outras aplicações e faz um resumo da viagem, permitindo aos utilizadores rastrearem o percurso e fazerem um vídeo correspondente ao mesmo (Relive, 2022).

No geral, as aplicações apresentam um conjunto de funcionalidades básicas muito idênticas, que se dividem em funcionalidades de dados sobre o utilizador (e.g. performance do mesmo, calorias gastas), funcionalidades baseadas em localização e rastreamento, funcionalidades de avaliação do estado da bicicleta e funcionalidades de segurança (K. Lee & Sener, 2020; Piramuthu, 2017). As aplicações geralmente distinguem-se no modo como apresentam as informações, na precisão dos dados recolhidos e na disponibilização de algumas funcionalidades diferenciadoras. Além disso grande parte das aplicações focadas no utilizador e na recolha de dados das suas viagens, permitem a conexão com outros dispositivos como computadores de bordo, sensores ou wearables (e.g. smartwatches) que permite a captação de dados como calorias gastas e frequência cardíaca (Garmin, 2022; Komoot, 2022; Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021; Strava, 2022b).

A grande maioria das aplicações digitais são focadas no ciclismo enquanto atividade física, seja com a finalidade desportiva ou de lazer, e por isso são projetadas numa ótica de rastreamento de variáveis que permitam fazer a avaliação do desempenho do utilizador nesse sentido. Há também um grupo de aplicações que são úteis em contexto urbano que se focam em soluções de planeamento de rotas e mapas. No entanto, avaliando a oferta existente, verifica-se que a grande maioria das aplicações não atende à multiplicidade de necessidades do ciclista urbano ao longo da sua jornada de utilização da bicicleta como meio de transporte inteligente para realizar para as suas atividades diárias. Assim, por exemplo, as principais aplicações analisadas não fornecem informações sobre serviços relacionados com

a manutenção e reparação da bicicleta, dicas para o utilizador fazer um melhor uso e manutenção da sua bicicleta, informação sobre serviços importantes para os utilizadores urbanos, integração com transportes públicos, regras de utilização da bicicleta em ambiente urbano (e.g. posicionamento na via, regras de iluminação), segurança, entre outras soluções (Meireles & Ribeiro, 2020). Existe também ainda muita margem para melhoria das aplicações através da integração de funcionalidades e sensores que comuniquem e/ou captem dados acerca do ambiente e facilitem o planeamento urbano (e.g. níveis de poluição/ qualidade do ar, sistema de conectividade com semáforos e outros sinais e luzes de trânsito) (K. Lee & Sener, 2020; Paydar & Fard, 2021; Piramuthu, 2017).

A análise do mercado das aplicações digitais evidencia a existência de uma grande quantidade de soluções focadas em funcionalidades específicas, muitas delas apresentando benefícios semelhantes, que não respondem de forma integrada às diversas necessidades do ciclista urbano ao longo das várias etapas da sua jornada (e.g. planeamento de rotas, integração com outros meios de transporte, dados da viagem, manutenção e reparação da bicicleta, segurança) (Meireles & Ribeiro, 2020). Esta fragmentação de aplicações tem custos para os ciclistas, prejudicando a sua experiência diária. Para satisfazer as diversas necessidades ao longo de uma jornada, o ciclista urbano pode ter de fazer download de várias aplicações, fornecer dados a múltiplos fornecedores, ter dificuldade na integração dos dados da viagem entre aplicações, ou ter de mudar de aplicações durante a viagem, com conseqüente aumento do esforço cognitivo e risco de acidente (e.g. distração). Desta forma, uma solução de conectividade que integre diversas aplicações digitais e funcionalidades de conectividade adequadas à totalidade da jornada do ciclista urbano constitui uma oportunidade de mercado relevante (Meireles & Ribeiro, 2020).

A mobilidade ciclável tem vindo a crescer, com impactos positivos na sustentabilidade e na mitigação de vários problemas urbanos que motivam as autoridades locais na sua promoção (Allied Market Research, 2021; UNDP, 2022). Adicionalmente, a capacidade de gerar emoções e experiências de transporte diferenciadas e os vários avanços tecnológicos também têm motivado cada vez mais utilizadores a optar pela bicicleta como meio de transporte urbano (Bernhard, 2019; Carlier, 2022a; Fluechter & Wortmann, 2014; Hardt & Bogenberger, 2018; Kazemzadeh & Ronchi, 2022; G. Liu et al., 2021; Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021). Sendo a bicicleta um meio de transporte em que os utilizadores estão altamente expostos a inúmeros estímulos e perigos que podem impactar a sua experiência, torna-se relevante compreender as experiências e emoções dos ciclistas e qual o contributo das aplicações digitais de conectividade na melhoria da experiência ciclável. A seguir desenvolve-se o

tema da experiência do consumidor de forma a compreender a sua natureza, importância e relação com as emoções.

## 2.4. Experiência do consumidor

A experiência do consumidor é considerada como uma das principais bases na gestão de marketing (Homburg et al., 2015; Lemon & Verhoef, 2016; Jain et al., 2016), tendo-se tornado numa prioridade (De Keyser et al., 2015; Lemon & Verhoef, 2016). A sua importância é visível não apenas pelo número crescente de departamentos e funções ligadas à gestão da experiência do consumidor, mas também pela crescente pesquisa e desenvolvimento em torno do conceito de experiência do consumidor e no desenvolvimento de novas e melhores experiências que o cativem (Brakus et al., 2014; De Keyser et al., 2015; Lemon & Verhoef, 2016). O crescimento da atenção e estudo do conceito de experiência do consumidor, permitem entender que esta é a chave para as cidades no futuro. A mudança da mobilidade urbana e a crescente adoção de várias soluções de micromobilidade, sobretudo da bicicleta, estão relacionados com a experiência do utilizador em termos das suas interações com os diversos pontos de contacto, e com as percepções e emoções suscitadas. Assim, torna-se importante compreender de uma forma mais geral o conceito de experiência do consumidor antes de abordar a experiência e emoções ao longo do uso de bicicleta no contexto de transporte urbano.

O conceito de experiência do consumidor é bastante amplo, não havendo consenso ao nível da sua natureza e definição. Inicialmente, os teóricos do comportamento do consumidor acreditavam que a explicação para as ações do consumidor se baseava num processo altamente racional, de cariz utilitário (Ajzen & Fishbein, 1977). Porém essa visão foi confrontada por investigadores que defenderam o papel importante desempenhado pelas emoções e reintroduziram a experiência do consumidor como constructo subjacente ao comportamento do consumidor (Hirschman & Holbrook, 1982). Esta visão focada na experiência promove a importância de entender o comportamento humano de forma mais ampla, considerando o impacto das emoções na experiência do consumidor. Tendo por base esta visão, vários investigadores procuraram entender a natureza holística da experiência do consumidor, e tentaram aprimorar o seu conceito (Brakus et al., 2009; Shaw, 2007; Verhoef et al., 2009)

Apesar de existirem diversas conceptualizações e alguma falta de consenso (Becker & Jaakkola, 2020; Jain et al., 2017; Waqas et al., 2021), a experiência do consumidor é, de uma forma geral, entendida como um conceito multifacetado que exprime “o estado subjetivo do consumidor durante a

interação com um provedor de experiência que evoca de forma holística respostas afetivas, cognitivas, físicas, relacionais, sensoriais e simbólicas” (Gahler et al., 2019, p. 5). A experiência é uma avaliação subjetiva, variando de indivíduo para indivíduo, resultante de interações diretas e indiretas com diversos elementos (e.g. objeto, produto, serviço, estímulo) relacionados com uma empresa/marca, que suscitam o seu envolvimento a diferentes níveis (e.g. racional, emocional, sensorial, social e físico) (Gentile et al., 2007; Verhoef et al., 2009).

Os avanços tecnológicos colocaram à disposição dos consumidores uma imensidão de pontos de contacto, dispersos pelos mais variados meios e canais, para que estes possam interagir com os múltiplos provedores de bens e serviços, tornando a sua jornada mais complexa (Følstad & Kvale, 2018; Grewal & Roggeveen, 2020; Lemon & Verhoef, 2016; Siebert et al., 2020). Com isso, a multiplicidade e complexidade das experiências dos consumidores aumenta, levando ao aumento da preocupação e interesse na compreensão da experiência do consumidor (Lemon & Verhoef, 2016). Paralelamente, o desenvolvimento da internet e redes sociais, acentua a natureza social do comportamento do consumidor, expandindo os pontos de contacto e influência, muitos dos quais escapam ao controlo da empresa (Lemon & Verhoef, 2016). Desta forma, gerir a experiência do consumidor constitui um grande desafio para as empresas no sentido de diferenciação da oferta, captação de clientes e manutenção de relações duradouras e lucrativas com estes (Brakus et al., 2009; Iglesias et al., 2011; Mascarenhas et al., 2006; McCall, 2015).

Neste contexto, a gestão da experiência do consumidor posiciona-se como novo elemento diferenciador e o mais importante na construção da fidelidade do consumidor (Crosby & Johnson, 2007; Mascarenhas et al., 2006). Essa criação de um valor superior para o cliente e consequente aumento da fidelidade do mesmo, refletem-se também a sua vontade de recomendar os produtos e na sua disponibilidade quer para pagar mais por eles, o que significa que as empresas captam um valor superior dos seus clientes (Brakus et al., 2009; De Keyser et al., 2015; Frow & Payne, 2007) Desta forma, a competição está cada vez mais dependente da capacidade de criar experiências únicas que encantem o consumidor (Brakus et al., 2009; Iglesias et al., 2011; McCall, 2015; Walls et al., 2011), estando o futuro do marketing ligado à designada economia baseada na experiência (Palmer, 2010; Pine & Gilmore, 1998; Schmitt, 1999; Shaw, 2007).

Esta realidade aplicada às empresas no seu esforço por uma posição no mercado, também se aplica às cidades que procuram introduzir novas soluções ou “produtos” (e.g. modelos alternativos de mobilidade sustentável ou infraestruturas) promovendo a atenção, gerando conhecimento e interesse,

facilitando a adoção de novos comportamento e mantendo relações duradouras com estes que permitam desenvolver cidades mais sustentáveis, reduzir o congestionamento e a poluição, melhorar a saúde e bem-estar físico, psicológico e social dos cidadãos, melhorar a eficiência e produtividade das cidades e dos cidadãos, entre outros. Ao melhorarem a experiência de mobilidade urbana, por exemplo por promoverem a utilização da micromobilidade, criarem redes de ciclovias e outras infraestruturas necessárias ou até darem prioridade aos meios de mobilidade sustentável, as cidades aumentam a satisfação dos seus cidadãos e influenciam positivamente as suas intenções comportamentais no sentido de adotarem este tipo de mobilidade.

Nesta investigação, ter-se-á em consideração o conceito holístico e subjetivo da experiência do consumidor, proposto na literatura, sendo que é o que melhor se adequa ao ambiente complexo, e dinâmico no qual decorre a jornada do consumidor, com múltiplos pontos de contacto do consumidor com a empresa, produto ou marca, muitos dos quais estão fora do controlo da empresa (Gahler et al., 2019, 2020; Lemon & Verhoef, 2016). Sendo que todos esses estímulos e contactos diretos e indiretos com os vários intervenientes (e.g. organização, outros consumidores, redes sociais) tem impacto na experiência, é importante levar em consideração a influência dos mesmos na perceção dos utilizadores (Gahler et al., 2019, 2020; Lemon & Verhoef, 2016). A experiência será assim entendida e analisada numa ótica da utilização de um produto em múltiplos contextos ao longo da jornada de consumo. Este entendimento é sobretudo pertinente pois, o estudo será desenvolvido em contexto mobilidade urbana conectada (introdução de aplicações digitais), em que os indivíduos estão constantemente expostos a múltiplos estímulos provenientes de várias fontes, e onde cada vez mais se procura desenvolver um processo contínuo em que podem ser utilizados vários canais/meios em simultâneo para aceder ou adquirir produtos e serviços.

Dado que esta investigação procurou estudar o impacto de uma inovação (aplicação digital integradora de funcionalidades de conectividade) na experiência, é importante perceber como é que estes dois temas se relacionam. O próximo ponto irá explorar a inovação no contexto da experiência do consumidor.

#### 2.4.1. Experiência do consumidor e inovação

A inovação é a força motriz das organizações, sendo fundamental para o garantir o seu sucesso e desenvolvimento. Para isso, elas precisam ser capazes de gerar valor novo através de uma oferta que os clientes queiram usar e comprar. Assim, mais do que ter ideias, a inovação envolve a criação de novo

valor para o consumidor (Phadke & Vyakarnam, 2016), e tal como com a experiência, ganhar com o valor criado a captação e fidelidade dos consumidores (Foroudi et al., 2016; York, 2019).

Ainda assim, um problema comum é o desenvolvimento de produtos e serviços indesejados (Nazar, 2013). Isso acontece devido ao facto de esses produtos e serviços serem desenvolvidos com base em suposições infundadas e invalidadas sobre as necessidades e comportamentos dos consumidores e do mercado (York, 2019). Torna-se assim evidente a necessidade de incluir o consumidor no processo de criação de novos produtos e serviços, passando de “inovar para” par “inovar com” o consumidor, ou seja, adotar uma visão de co-inovação (K. Desouza & Awazu, 2004; K. C. Desouza et al., 2008).

Para ser bem sucedida, a inovação deve levar em consideração as necessidades dos utilizadores, e o modo como estes integram os produtos e serviços no seu dia a dia, sendo para isso necessário escutar a “voz do consumidor” (Griffin & Hauser, 1991, 1993). Desse modo, é possível escutar as necessidades e opiniões do consumidor, entender as suas “dores” e identificar pontos-chave, podendo assim desenvolver melhores soluções (Nivedita Agarwal et al., 2018; Garvin, 2002). Entender quais os requisitos do consumidor e as funcionalidades ou características mais valorizadas por este permite uma melhor e mais eficiente alocação de recursos no desenvolvimento de novos produtos, garantindo ainda que estes são desenvolvidos com base no utilizador (N Agarwal & Brem, 2017; Nivedita Agarwal et al., 2018; Cooper et al., 2019). Alguns estudos apontam a acessibilidade (em termos de custos), simplicidade, facilidade de utilização (userfriendly), sustentabilidade e inovação como alguns dos principais requisitos dos utilizadores (N Agarwal & Brem, 2017; Nivedita Agarwal et al., 2018; J.-Y. Kuo et al., 2020). Uma abordagem complementar, orientada para os resultados, envolve a identificação dos *Jobs-to-do* (tarefas a realizar) do consumidor ao longo de toda a jornada, o que permite identificar necessidades não atendidas e os resultados esperados, desenvolvendo produtos e serviços que possam dar resposta as mesmas. O ponto central desta abordagem reside no *gap* entre as soluções existentes e as necessidades /problemas não cobertos pelas mesmas (York, 2019).

Um número crescente de pesquisas tem associado a experiência do consumidor e a inovação. Esta relação é justificada pelo facto de ambos os conceitos terem objetivos (e.g. satisfação e fidelização do consumidor) e processos (e.g. análise da jornada e entendimento das necessidades e *Jobs-to-do* do consumidor) comuns (Foroudi et al., 2016; Oganisjana & Kozlovskis, 2019). Quando estes aspetos são considerados no processo, os novos produtos e serviços proporcionam melhores experiências e melhores resultados são alcançados (De Keyser et al., 2015; Keiningham et al., 2007). Assim, a inovação deve

ser baseada na experiência, adotando uma visão centrada no consumidor (Kokins et al., 2021). Isto é, levar em consideração não apenas o produto, mas também as melhorias ao nível da experiência do consumidor, quer através da experiência de utilização do produto, quer através da sua incorporação ao longo jornada (Kokins et al., 2021; Vargo & Lusch, 2004, 2008).

A literatura evidencia a importância da experiência do consumidor e o modo como esta tem impacto nas suas ações futuras. Além disso, fica também claro o papel das respostas emocionais e o seu impacto na percepção da experiência e na intenção comportamental dos consumidores durante a mesma. Sendo a que a componente sensorial e emocional da experiência de utilização de bicicleta são um fator central do presente estudo (o que é sentido durante a utilização), bem como a capacidade das inovações tecnológicas de melhorarem a experiência (gerar sensações mais positivas/ reduzirem sensações negativas), torna-se necessário um entendimento mais claro daquilo que os ciclistas urbanos sentem durante as suas viagens, i.e. as suas emoções. No ponto seguinte são analisa-se o tema das emoções e da sua relação no comportamentos e experiência dos consumidores.

## 2.5. Emoções

O conceito de emoção é complexo, havendo ainda várias incertezas por explorar relativas à natureza das emoções e à relação entre a cognição e emoção (Reisenzein, 2019). As emoções englobam uma série de sistemas de resposta e processamento de sentimentos e circuitos neurais que podem motivar e organizar a ação, podendo inclusive incluir avaliações cognitivas anteriores (Izard, 2010). Assim as emoções podem ser entendidas como um “(...) estado mental de prontidão que surge de avaliações cognitivas de eventos ou pensamentos, tem um tom fenomenológico, é acompanhado por processos fisiológicos e frequentemente expressos fisicamente (por exemplo, em gestos, postura, características faciais); e pode resultar em ações específicas para afirmar ou lidar com a emoção, dependendo de sua natureza e significado para a pessoa que a vivencia.” (Bagozzi et al., 1999, p. 184). As emoções constituem estados mentais que resultam da percepção e avaliação cognitiva da experiência, influenciando o consumidor durante e após a experiência, impactando nas suas avaliações e decisões futuras (Escadas et al., 2020).

### 2.5.1. Emoções e a experiência do consumidor

A componente emocional desempenha um papel destacado na experiência do consumidor, sendo que os atributos experienciais presentes nos produtos e serviços, intensificam a resposta

emocional do consumidor (Otto & Ritchie, 1996), o que causa um maior impacto na experiência (Brakus et al., 2009; Hirschman & Holbrook, 1982; Manthiou et al., 2020; Oliver, 2014; Shaw, 2007; Verhoef et al., 2009). As emoções influenciam o modo como os consumidores percebem e avaliam as experiências (Araña & León, 2009) tendo um papel importante na previsão do comportamento futuro do consumidor (Gaur et al., 2014; Penz & Hogg, 2011).

Ao longo das múltiplas interações durante a jornada de compra, os consumidores sentem várias emoções, tanto positivas como negativas (De Keyser et al., 2015; Jain et al., 2017). No entanto, as emoções têm sido vistas com uma certa objetividade, uma vez que são entendidas com uma dicotomia que as distingue entre positivas e negativas, sendo consideradas mutuamente exclusivas (Russell et al., 1989). Discordando deste ponto de vista, vários pesquisadores argumentam acerca da possibilidade de os consumidores sentirem várias emoções em simultâneo, mesmo que essas emoções tenham valências opostas (Cacioppo et al., 1999; Pang et al., 2017; Penz & Hogg, 2011). As emoções negativas e positivas podem coexistir, particularmente durante interações mais complexas, onde é mais provável a existência de aspetos mais ou menos agradáveis/ desagradáveis (Larsen et al., 2017; Larsen & McGraw, 2014). Este é um fator de extrema relevância devido ao aumento da complexidade das interações consumidor-empresa/ produtos, impulsionadas pelos avanços tecnológicos e pelo ambiente omnicanal em que se vive. As emoções negativas não impedem a ocorrência de emoções positivas e vice-versa (Babin et al., 1998; Russell et al., 1989). Esta coexistência de várias emoções leva também a uma ambivalência das suas avaliações e percepções (Pang et al., 2017).

Ainda assim, Manthiou et al. (2020), afirmam que os consumidores não são espectadores passivos das suas emoções, sendo capazes de regular as suas experiências emocionais, independentemente de serem positivas, negativas ou mistas. Para os autores, os consumidores são capazes de gerir a sua experiência emocional por colocarem toda a experiência em perspetiva, podendo suprimir emoções desagradáveis em prol de uma recompensa superior (e.g. pagar um valor mais elevado – negativo - por uma melhoria do produto ou serviço – positivo; optar pela utilização da bicicleta corre risco de demorar mais tempo ou ser mais desconfortável, mas traz vários benefícios, como flexibilidade, liberdade ou custos mais baixos). Os consumidores podem também reavaliar a experiência quando um resultado positivo supera as emoções negativas sentidas (Goldin et al., 2008; Gross, 1998; Manthiou et al., 2020), havendo uma relação com a satisfação (Han & Ryu, 2012). O objetivo do consumidor é outro fator muito relevante, uma vez que pode fazer com que eles alterem a sua experiência emocional (e.g.

pagar mais por uma entrega mais rápida, no caso de o objetivo passe por ter a encomenda com urgência) (Grandey & Fisk, 2004; Greenaway & Kalokerinos, 2018; Gross, 1998).

De acordo com Achar et al. (2016), cada emoção está associada a um conjunto de avaliações cognitivas que estimulam a influência da mesma na tomada de decisão, através de mecanismos psicológicos. Os seus resultados demonstram que as emoções integrais (provocadas pelos estímulos emocionais incorporados pelos profissionais de marketing) influenciam a decisão mediante processos conduzidos por avaliações cognitivas, ao passo que as emoções incidentais (originadas em fontes não relacionadas com a decisão particular) influenciam a tomada de decisão mediante tendências de avaliação transmitidas (Achar et al., 2016; Pham, 2007). Isto é, as emoções podem afetar decisões que aparentemente não estão relacionadas por meio de tendências de avaliação e o seu efeito varia de acordo com os contextos de decisão, como fonte da emoção, presença de objetivo ou proximidade física (Achar et al., 2016).

A literatura explicita bem o papel que as emoções, quer positivas quer negativas tem na tomada de decisão e intenção comportamental do consumidor. É bastante citada a capacidade das emoções preverem as intenções e desejos (Perugini & Bagozzi, 2001), alterações comportamentais (Larsen & McGraw, 2014), intenções de recompra (Bui & Kemp, 2013), alcançar objetivos específicos (Bagozzi et al., 1998; Tamir, 2015) e até a lealdade do consumidor (Chebat & Slusarczyk, 2005). No seu estudo das emoções, Bagozzi et al., (1998), argumentaram acerca do impacto das emoções baseadas em objetivos, e do seu impacto no comportamento do consumidor, demonstrando a capacidade das emoções antecipadas de incitar o comportamento para alcançar o objetivo. Com o objetivo de aprofundar a Teoria do Comportamento Planeado (Ajzen, 1991; Fishbein & Ajzen, 2005), Perugini e Bagozzi, (2001) desenvolveram o modelo do comportamento orientado para os objetivos, introduzindo as emoções antecipadas, que demonstraram desempenhar um papel importante na tomada de decisão. Nesse modelo, os autores introduziram as emoções positivas e negativas como fatores impulsionadores de desejo e intenção comportamental. Mais tarde, esse modelo foi aplicado ao setor do turismo por Meng e Choi (2016), que argumentaram que as emoções e comportamentos anteriores (pré-compra), influenciam positivamente os desejos e comportamentos do consumidor, destacando assim o papel das emoções na experiência e comportamento do consumidor. No entanto, ainda que a correlação entre emoções positivas/negativas e resultados positivos/negativos seja muitas vezes apresentada e demonstrada empiricamente na literatura, ela nem sempre ocorre, havendo casos em que essa correlação não é sustentada (Bilgihan et al., 2016; Namkung & Jang, 2010; Spielmann, 2021).

As emoções também são capazes de prever a satisfação do consumidor, uma vez que a satisfação varia em função das emoções antecipadas e das emoções sentidas durante as interações com empresa e/ou utilização do produto (Han & Ryu, 2012; Silva et al., 2021). Esse impacto na satisfação revela-se sobretudo na intenção de recompra do consumidor (Bui & Kemp, 2013; Han & Ryu, 2012; Silva et al., 2021), recomendação / *word of mouth* positiva (Athanassopoulos et al., 2001; Ladhari, 2007; Szymanski & Henard, 2001; Silva et al., 2021), disposição para pagar (Baker & Crompton, 2000; Lau et al., 2013; Wakefield & Blodgett, 1999; Zeithaml et al., 1996) e na reação e recuperação do consumidor nos momentos de falha (Y.-F. Kuo & Wu, 2012; Schoefer, 2009).

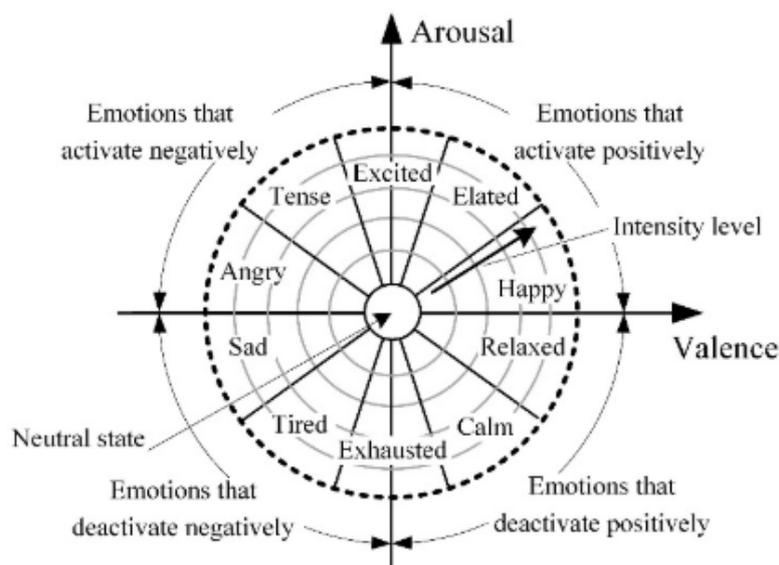
As emoções desempenham igualmente um papel fundamental na tomada de decisão ética, que vai muito além da razão (Escadas et al., 2019a, 2019b; Haidt, 2001; Robertson et al., 2017). As emoções são capazes de moldar o modo como o consumidor percebe a eficácia das suas escolhas de consumo sustentável e o seu envolvimento em comportamentos pro-ambientais, tais como na utilização de transportes públicos ou utilização a bicicleta em vez do automóvel (Silva et al., 2021; Antonetti & Maklan, 2014a, 2014b; Bissing-Olson et al., 2016; Elgaaied, 2012; Onwezen et al., 2013). Deste modo, as emoções ajudam o consumidor ao longo dos seus julgamentos éticos e suportam as suas decisões e comportamentos éticos (Antonetti & Maklan, 2014a; Haidt, 2007; Mudrack & Mason, 2013; Yacout & Vitell, 2018), sendo por isso um fator preditivo fundamental das decisões e comportamentos éticos do consumidor (Agnihotri et al., 2012; Escadas et al., 2020; Haidt, 2007; Koenigs et al., 2007). Alguns estudos demonstram que esse impacto é refletido na lealdade do consumidor e na sua disposição para pagar mais por produtos ou serviços mais sustentáveis e éticos (Escadas et al., 2020; Hanley et al., 2017; Nielsen, 2015; Ragbir et al., 2021).

### 2.5.2. Tipologia das emoções

Tal como no caso da experiência, não há consenso quanto à definição e conceptualização da emoção (e.g. que emoções considerar), existindo uma grande variedade de modelos, escalas e classificações de emoções, o que suscita dificuldades de identificação e medição das emoções e generalização dos resultados (Desmet, 2004; Egger et al., 2019).

Em 1873, Wilhelm Wundt (1948) desenvolveu um modelo tridimensional de classificação das emoções – *the circumplex model* – em que os três eixos que compunham o modelo descreviam a valência (*valence*), excitação (*arousal*) e a intensidade da emoção (Egger et al., 2019). Mais tarde, Russell (1980) desenvolveu também um modelo semelhante (Figura3) que serviu de base para a classificação

das emoções na maioria dos estudos realizados desde então, tendo sofrido algumas adaptações posteriores (Anttonen & Surakka, 2005; Ayata et al., 2016; Moreira et al., 2019). O sucesso e continuidade de utilização do modelo baseado no *circumplex model*, deve-se à distribuição das emoções num espaço bidimensional, em que as emoções são posicionadas e classificadas de acordo com os dois eixos que o compõem: Valência e Excitação. A primeira dimensão, a Valência, diz respeito ao prazer gerado pela experiência, que traduz o nível de agradabilidade sentida, variando entre agradável (valência positiva) e desagradável (valência negativa) (Posner et al., 2005; Russell, 1980). A segunda dimensão, a Excitação, traduz o nível de excitação gerado pela experiência vivenciada, enfatizando a intensidade da emoção, variando entre calmo (baixa excitação) e excitado/agitado (elevada excitação) (Posner et al., 2005; Russell, 1980).



**Figura 3 - Circumplex model de Russel (1980)**

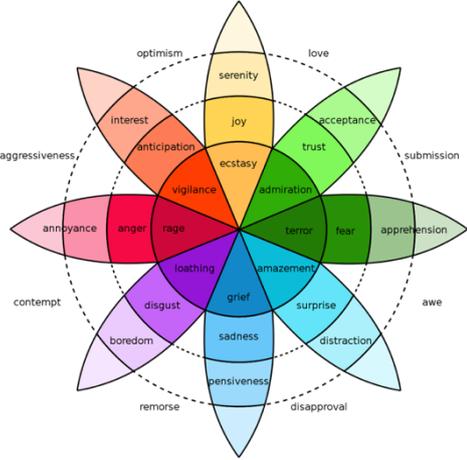
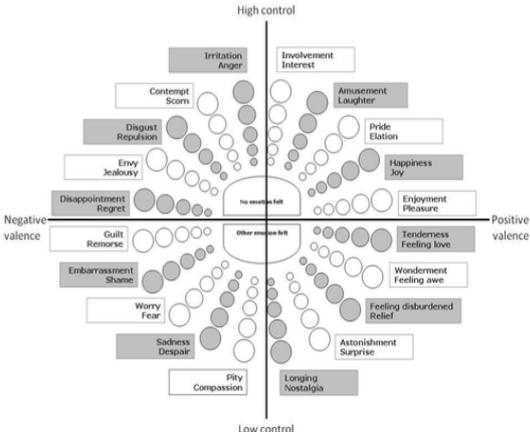
Fonte: Dzedzickis et al. (2020)

Além da excitação e valência, existem ainda outras dimensões mencionadas na literatura que podem ser utilizadas para categorizar o estado afetivo dentro do espectro emocional, tais como a Intensidade (que varia entre baixa e elevada), Duração (variando entre curta e longa), Frequência em que ocorre (que vai de raramente a frequentemente), e Dimensão temporal (retrospectivo como alívio(passado), real como prazer (presente), prospetivo como a esperança (futuro), Controlo (*Control/Dominance*) (que varia entre baixo e elevado) (Feidakis et al., 2011; Hascher, 2010; Mehrabian & Russell, 1974; Scherer, 2005).

De modo a dar resposta à necessidade de classificar as emoções e orientar o reconhecimento das mesmas, foram desenvolvidas diversas escalas foram desenvolvidos como é o caso da escala *Pleasure, Arousal, Dominance* (PAD, Mehrabian & Russell, 1974), *Differential Emotions Scale* (DES, Izard, 1977), *Plutchik's Emotional Profile Index* (EPI), também conhecido como *Plutchik Wheel of Emotion* (R Plutchik, 1980), *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS, Watson et al., 1988), e *Geneva Emotion Wheel* (GEW, Sacharin et al., 2012; Scherer, 2005; Shuman et al., 2015), apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Escalas e tipos de emoções**

Escalas	Emoções		
PAD (Mehrabian & Russell, 1974)	Pleasure	Feliz Agradado Satisfeito Alegre Otimista Relaxado	Infeliz Desagradado Insatisfeito Triste Deprimido Aborrecido
	Arousal	Serenos Calmo Lento Apático Sonolento Indiferente	Estimulado Excitado Frenético Agitado Desperto Entusiasmado
	Dominance	Controlado Influenciado Dependente Insignificante Submisso Guiado	Controlador Influente Independente Importante Dominador Autónomo
DES (Izard, 1977)	Interesse Alegria Surpresa Tristeza Raiva Nojo Desprezo Medo Vergonha/Timidez Culpa		

Escala	Emoções		
<p>EPI (R Plutchik, 1980)</p>	 <p>The diagram is a circular wheel with eight primary emotions at the center: joy, trust, fear, surprise, sadness, grief, anger, and anticipation. Each primary emotion is paired with an opposite emotion to form a secondary emotion: joy and trust form love; trust and fear form submission; fear and surprise form awe; surprise and grief form distraction; grief and sadness form disapproval; sadness and anger form remorse; anger and anticipation form aggressiveness; and anticipation and joy form optimism.</p>		
<p>PANAS (Watson et al., 1988)</p>	<p>Entusiasmado Interessado Determinado Animado Inspirado Alerta Ativo</p>	<p>Forte Orgulhoso Atento Assustado Receoso Chateado Angustiado</p>	<p>Ansioso Nervoso Envergonhado Culpado Irritável Hostil</p>
<p>GEW (Sacharin et al., 2012; Scherer, 2005)</p>	 <p>The GEW diagram is a circular wheel with 27 emotions. It is divided into four quadrants based on valence (vertical axis) and control (horizontal axis). The top half represents high control, and the bottom half represents low control. The left half represents negative valence, and the right half represents positive valence. Emotions include: Irritation, Anger, Involvement, Interest, Contempt, Scorn, Amusement, Laughter, Disgust, Repulsion, Pride, Elation, Envy, Jealousy, Happiness, Joy, Disappointment, Regret, Enjoyment, Pleasure, Guilt, Remorse, Other negative feelings, Tenderness, Feeling love, Embarrassment, Shame, Wonderment, Feeling awe, Worry, Fear, Feeling disbartered, Relief, Sadness, Despair, Astonishment, Surprise, Pity, Compassion, and Longing, Nostalgia.</p>		

Conforme é possível verificar na tabela, existe uma grande variedade de emoções e de classificações. Por exemplo, na sua pesquisa, Feidakis et al. (2011) detetaram 66 emoções, as quais foram catalogadas em dois grupos: as emoções básicas que incluem dez emoções (raiva, antecipação, desconfiança, medo, felicidade, alegria, amor, tristeza, surpresa e confiança) e as emoções secundárias, composto pelas restantes 56 emoções (e.g. afeto, otimismo, orgulho, submissão). Outros autores procuram focar os seus esforços na análise das emoções básicas, que são consideradas válidas para todas as idades e culturas (e.g. Ekman & Friesen, 1971; Parrott, 2001; Robert Plutchik, 2001). A este

propósito, Ekman e Friesen (1971, 2003) identificam seis emoções reconhecidas universalmente: fúria, surpresa, medo, nojo, felicidade e tristeza.

A diversidade de emoções e suas classificações cria dificuldades à sua medição, as quais aumentam quando se procuram aplicar processos de detecção e avaliação automatizados (Dzedzickis et al., 2020). O ponto seguinte irá abordar o modo como a emoção pode ser acedida e medida, e serão apresentados alguns dos métodos mais citados na literatura.

### 2.5.3. Medição das emoções

A medição das emoções é fundamental para perceber e melhorar a experiência emocional do consumidor, e utilizar as emoções para influenciar as suas decisões e comportamentos. A avaliação do estado emocional pode ser realizada de vários modos e em diferentes ambientes. Não existem métodos únicos para medir as emoções (Egger et al., 2019; Pentus et al., 2014), uma vez que as emoções podem ser consideradas como mais do que um estado mental, e incluir as mudanças sentidas ao nível dos subsistemas do organismo (SNC-Sistema nervoso central; SNE - sistema neuroendócrino; SNA - sistema nervoso autónomo; SNS - sistema nervoso somático). A medição das emoções deve incluir a avaliação de todas estas alterações e respostas cognitivas (e.g. processos de avaliação) e comportamentais (e.g. movimentos corporais) derivadas (Scherer, 2005). É possível avaliar cada emoção através da análise dos seus cinco componentes principais: tendências comportamentais, reações fisiológicas, expressões motoras, avaliações cognitivas e sentimentos subjetivos (Gonçalves et al., 2017; Scherer, 2005). Destes cinco componentes, apenas os primeiros quatro podem ser avaliados com acesso técnicas de medição contínua e automática (e.g. recolha de dados biométricos durante a interação com o(s) estímulo(s)), uma vez que os sentimentos subjetivos apenas podem ser avaliados com recurso a técnicas de autorrelato (Dzedzickis et al., 2020).

Segundo Dzedzickis et al. (2020), os métodos de medição das emoções podem ser divididos em duas categorias: autorrelato na resposta a escalas verbais e não verbais (Desmet, 2004) e medições de parâmetros fisiológicos (Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019). O autorrelato das emoções sentidas, foca-se sobretudo na medição subjetiva e consciente da emoção sentida (Poels & Dewitte, 2006). As medições de parâmetros fisiológicos concentram-se na avaliação da reação emocional de um modo contínuo ao longo da experiência, não sendo distorcida por processos cognitivos (Desmet, 2004; Poels & Dewitte, 2006).

### 2.5.4.1 Autorrelato

Os métodos de autorrelato verbais são amplamente utilizados para medir a experiência emocional (Huisman et al., 2013; Sauer et al., 2021), recorrendo sobretudo a utilização de questionários e escalas verbais de multi-item, que variam em termos de dimensão e complexidade, que ajudam os entrevistados a expressar de alguma forma objetiva os seus sentimentos subjetivos (Bagozzi, Gopinath, & Nyer, 1999; Huisman et al., 2013; Pentus et al., 2014; Sauer et al., 2021). Devido a elevada utilização deste tipo de instrumentos, estão disponíveis na literatura orientações detalhadas para a elaboração dos questionários (e.g. Coolican, 2017; Hinkin, 1995; Wallbott & Scherer, 1989) (e.g. Figura 4).

**This scale consists of a number of words that describe different feelings and emotions. Read each item and then mark the appropriate answer in the space next to that word. Indicate to what extent [INSERT APPROPRIATE TIME INSTRUCTIONS HERE]. Use the following scale to record your answers.**

1 very slightly or not at all	2 a little	3 moderately	4 quite a bit	5 extremely
	<input type="checkbox"/> interested		<input type="checkbox"/> irritable	
	<input type="checkbox"/> distressed		<input type="checkbox"/> alert	
	<input type="checkbox"/> excited		<input type="checkbox"/> ashamed	
	<input type="checkbox"/> upset		<input type="checkbox"/> inspired	
	<input type="checkbox"/> strong		<input type="checkbox"/> nervous	
	<input type="checkbox"/> guilty		<input type="checkbox"/> determined	
	<input type="checkbox"/> scared		<input type="checkbox"/> attentive	
	<input type="checkbox"/> hostile		<input type="checkbox"/> jittery	
	<input type="checkbox"/> enthusiastic		<input type="checkbox"/> active	
	<input type="checkbox"/> proud		<input type="checkbox"/> afraid	

**Figura 4 - Exemplo de questionário com escala verbal (Escala PANAS)**

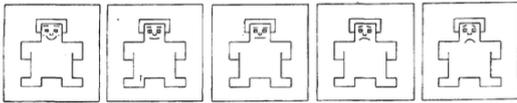
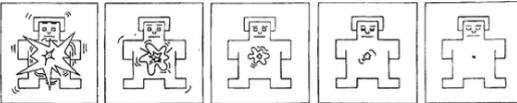
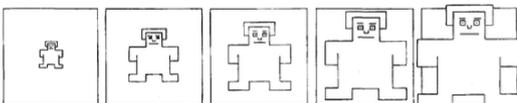
Fonte: (Watson et al., 1988)

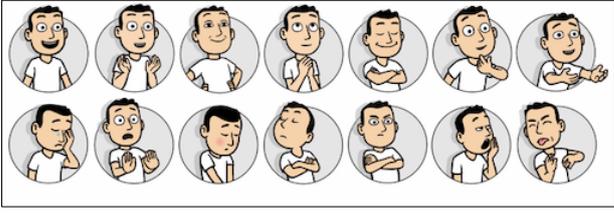
Os principais pontos fortes dos métodos verbais são o facto de serem baratos e fáceis de aplicar e interpretar (Huisman et al., 2013; Pentus et al., 2014). No entanto, também apresentam limitações, sendo apontada a sua incapacidade de avaliar adequadamente as emoções devido à existência de fatores não conscientes e à dificuldade de entender e explicar algumas emoções (Berridge & Winkielman, 2003; Desmet et al., 2016; Wiles & Cornwell, 1991; Davidson, 2004; Ohme et al., 2011; Poels & Dewitte, 2006). Uma vez que o autorrelato é uma medida subjetiva, a utilização de escalas verbais também está suscetível a enviesamentos e efeitos de *priming* (exposição a lista de emoções pode influenciar a escolha e avaliação da emoção sentida) em questionários de escolha forçada (Frank & Stennett, 2001; Scherer, 2005). Além disso, uma vez que o autorrelato é utilizado maioritariamente como uma medida *post-hoc*,

o tempo decorrido entre o estímulo/emoção e o relato da mesma também pode influenciar negativamente a precisão, uma vez que, quanto maior for o intervalo, mais o inquirido fará um esforço cognitivo superior e recorrerá mais à sua memória relativa à emoção sentida (Barrett, 2004; Robinson & Clore, 2002). Uma outra desvantagem dos métodos verbais é a dificuldade de aplicação em culturas diferentes ou em amostras menos alfabetizadas (Bradley & Lang, 1994; Desmet, 2004; Huisman et al., 2013).

De modo a mitigar alguns dos pontos negativos referidos, foram desenvolvidos métodos de autorrelato não verbal, com recurso a escalas pictóricas (Tabela 3). Uma escala pictórica pode ser definida como um instrumento que utiliza elementos visuais, sobretudo imagens, que representam graficamente o significado dos seus itens (Betella & Verschure, 2016; Sauer et al., 2021). Esses elementos podem ser utilizados tanto para representar a afirmação ou emoção (e.g. Desmet, 2004, 2018; Desmet et al., 2016; Huisman et al., 2013), como para representar a escala (e.g. Bradley & Lang, 1994). A particularidade mais marcante destas escalas é que elas contêm muito pouco ou nenhum texto, o que as tornam independentes de linguagem (Betella & Verschure, 2016).

**Tabela 3 - Escalas pictóricas de medição das emoções**

Escala	Emoções
<p>SAM (Bradley e Lang, 1994)</p>	<p style="text-align: center;">Agradabilidade</p>  <p style="text-align: center;">Excitação</p>  <p style="text-align: center;">Controlo</p> 

Escala	Emoções
PrEmo	<p style="text-align: center;">PrEmo1</p>  <p style="text-align: center;">(Desmet, 2004)</p>
	<p style="text-align: center;">PrEmo2</p>  <p style="text-align: center;">(Laurans &amp; Desmet, 2012, 2017)</p>
<p style="text-align: center;">LEMTool</p> <p>(Huisman et al., 2013; Huisman &amp; Van Hout, 2010)</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Pick-A-Mood</i></p> <p>(Desmet et al., 2016; Vastenburbg et al., 2011)</p>	

O *Self-Assessment Manikin* (SAM, Bradley & Lang, 1994), é uma das escalas pictóricas mais conhecidas e utilizadas (Desmet, 2018; Egger et al., 2019; Huisman et al., 2013). O SAM utiliza uma

figura abstrata em forma de desenho animado para representar as escalas relativas a valência (*valence*), excitação (*arousal*) e domínio/controlo (*dominance*). Cada dimensão é avaliada numa escala horizontal de 9 pontos, representada por 5 figuras que traduzem o estado respetivo (Tabela 3). Como é possível verificar através da tabela, esta escala tem dimensões semelhantes às da escala PAD (Mehrabian & Russell, 1974). Embora seja uma escala tridimensional, é mais utilizada como uma escala bidimensional, sendo apenas consideradas apenas a valência/prazer e excitação, que são entendidas como dimensões subjacentes da emoção e suficientes para categorizar a mesma (Bradley & Lang, 1994; Gabert-Quillen et al., 2015; Russell, 1980), apresentando resultados mais precisos, o que nem sempre acontece com a dimensão *dominance* (Das & Varshneya, 2017; Donovan & Rossiter, 1982; Eroglu et al., 2001; Mattila & Wirtz, 2001; Russell, 1980), que apesar de pertencer a escala e ter relevância do ponto de vista teórico, pode ser vista como um fator secundário (Russell, 1980).

O PrEmo (Desmet, 2002) é uma outra escala pictórica bastante conhecida e utilizada, sobretudo para medir e avaliar a reação emocional a novos produtos em vários mercados tais como cadeiras de rodas (Desmet & Dijkhuis, 2003), design automóvel (Desmet, 2004), telemóveis (Desmet et al., 2007), refeições de companhias aéreas, e fragrâncias (Schifferstein & Desmet, 2010). Esta escala utiliza 14 animações de um personagem de desenho animado, em que cada animação representa uma emoção específica por meio de postura e expressão facial (Tabela 3). Como é comum a este tipo de escalas, a implementação e utilização do *PrEmo* é bastante simples. O inquirido apenas tem de identificar a intensidade que sentiram da emoção retratada, após serem expostas a um produto. Este método de medição é baseado na noção de que as pessoas conseguem identificar com precisão emoções discretas de sinais corporais, como expressões faciais e linguagem corporal (Ekman, 1994; Ekman & Friesen, 1975, 1978; Izard, 1979; Wallbott, 1998).

Em 2012, Laurans & Desmet (2012), introduziram uma versão melhorada, o *PrEmo2* (Tabela 3). Nessa versão, as animações foram melhoradas de modo a expressar melhor as emoções e aumentar a precisão com que são reconhecidas, e as 14 emoções utilizadas na nova versão dão resposta a 4 dimensões de emoções: bem-estar geral (alegria, tristeza, esperança e medo), baseadas em expectativas (satisfação e insatisfação), contexto social (admiração, desprezo, vergonha e orgulho) e contexto material (atração, aversão, fascínio e tédio) (Laurans & Desmet, 2012, 2017). Além disso, a transculturalidade desta versão foi testada e validada em oito estudos em quatro países: China, Holanda, Reino Unido e EUA (Desmet, 2018).

O *LEMtool* (Huisman & Van Hout, 2010) é uma outra escala pictórica, que à semelhança do *PrEmo*, utiliza animações de desenho animado com diferentes expressões corporais e faciais, para representar oito emoções (alegria, desejo, fascínio, satisfação, tristeza, nojo, tédio, insatisfação) (Huisman et al., 2013; Huisman & Van Hout, 2010). Tal como é possível ver na tabela, o *LEMtool* é uma escala muito semelhante ao *PrEmo*, mas representa menos emoções (8 em vez de 14).

Uma outra escala pictórica semelhante é o *Pictorial Mood Reporting Instrument* (PMRI) (Vastenburb et al., 2011), que evoluiu para a escala *Pick-a-mood* (Desmet et al., 2016). Esta escala utiliza também figuras de desenho animado e as suas expressões (faciais e corporais) para exprimir um humor neutro e oito humores específicos baseados no modelo de (Russell, 1980). Uma particularidade desta escala é que disponibiliza três conjuntos de figuras, um masculino, um feminino e um robô (Desmet et al., 2016).

Em suma, os métodos de autorrelato verbais e não verbais apresentam-se como uma alternativa simples, barata e prática de avaliar e interpretar as emoções (Huisman et al., 2013; Pentus et al., 2014). Porém, estes métodos apresentam algumas limitações relacionadas com o facto de ser uma medida subjetiva e, por isso, depende da memória e da capacidade cognitiva para interpretar e exprimir as emoções sentidas, não captando os fatores inconscientes (Berridge & Winkielman, 2003; Desmet, 2004; Wiles & Cornwell, 1991). Além disso, estes métodos não captam a reação emocional de modo contínuo ao longo de toda a experiência ou exposição a um estímulo, estando sujeitos a enviesamentos e imprecisões resultantes da perceção e do tempo decorrido entre a emoção e o seu relato (Barrett, 2004; Frank & Stennett, 2001; Robinson & Clore, 2002; Scherer, 2005). Os métodos fisiológicos, explorados a seguir, oferecem vantagens de medição que permitem mitigar as limitações do autorrelato

#### 2.5.4.2 Métodos fisiológicos

Os métodos fisiológicos medem e avaliam as variações nos sistemas nervosos central e autónomo, causadas pela reação emocional a um estímulo, utilizando vários parâmetros e/ou impulsos elétricos (Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019; Goshvarpour & Goshvarpour, 2019). Estes métodos têm vindo a ser explorado cada vez mais na área do marketing, beneficiando dos avanços tecnológicos e nas áreas das neurociências (e.g. Pentus et al., 2014).

A fisiologia refere-se a um estudo em que a resposta do participante é a variável dependente, recolhida em medidas fisiológicas, e o estímulo manipulado, numa medida comportamental, é a variável independente (Stern et al., 2001). As medidas fisiológicas, por sua vez, são sinais que podem ser

medidos em organismos vivos e que fornecem informações acerca da atividade do sistema nervoso autônomo (SNA), incidindo sobretudo sobre os órgãos vitais como os pulmões, coração e vários outros órgãos e glândulas controlados pelo sistema simpático e parassimpático (Liapis & Xenos, 2013). Alguns exemplos comuns de parâmetros fisiológicos são a frequência cardíaca, atividade eletrodérmica (medidas de resistência da pele), eletroencefalografia, pressão arterial, atividade ocular, temperatura e padrões de respiração (Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019).

Estes parâmetros são muitas vezes utilizados no reconhecimento das emoções (Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019), sendo inclusive utilizados no reconhecimento automatizado das emoções em interações humano-computador/máquina (Liapis et al., 2015; Mahlke et al., 2006). O reconhecimento automático da emoção nesse tipo de interações (*human-machine*) possibilita a dinamização e adaptabilidade das mesmas, bem como a criação de dispositivos que respondam as emoções e comportamentos do consumidor de um modo inteligente (Picard et al., 2001). Estes métodos avaliam as reações emocionais de um modo objetivo, uma vez que utilizam as respostas autônomas do nosso sistema, respostas estas que não são controladas conscientemente, sendo por isso capazes de avaliar a emoção sem recurso à cognição, contrariamente ao que acontece com os métodos referidos anteriormente, cuja medição é subjetiva (Kivikangas et al., 2010; Liapis & Xenos, 2013; Ramzan et al., 2016). Além disso, os métodos fisiológicos permitem ainda uma medição da experiência em tempo real captando as respostas emocionais no continuum de toda a interação, captando simultaneamente diferentes respostas fisiológicas, sem interferirem com a atividade/interação (recolha de dados discreta) (Bellur & Sundar, 2010; Dzedzickis et al., 2020; Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Ikehara & Crosby, 2010; Kramer, 1990; Liapis & Xenos, 2013). Estas vantagens geradas por este tipo de métodos, são as principais razões do seu crescimento.

Ainda assim, estes métodos apresentam algumas desvantagens, tais como o custo dos equipamentos específicos e conhecimento técnico, não só para recolher os dados fisiológicos, mas também para interpretar os mesmos, e ainda a impossibilidade de recolher algumas medidas em ambiente natural (Liapis & Xenos, 2013).

A par das medidas fisiológicas, as expressões faciais são também muito utilizadas para detetar o estado emocional, embora estas possam ser mais controladas (Egger et al., 2019). Ao longo das suas várias investigações Ekman e Friesen (1978, 1971, 2003), exploraram a capacidade de avaliar as emoções através das expressões faciais. No seu livro “Unmasking the Face” (Ekman & Friesen, 2003), são descritas em detalhe as várias alterações na expressão facial que caracterizam cada alteração

emocional espontânea sentida (e.g. rugas na testa, ângulo dos lábios, forma das sobrancelhas). O reconhecimento das emoções utilizando a fala e expressões faciais apresenta-se como um método promissor para a detecção das emoções de um modo discreto, não só pela adaptabilidade de integração em sistemas de interação humano-computador, mas também porque é capaz de alcançar uma precisão elevada (Pantic & Rothkrantz, 2003), sendo bastante explorado (Kalsum et al., 2018; Qayyum et al., 2017; Ranganathan et al., 2016; Zhou et al., 2020). Ainda assim, uma grande desvantagem deste método é a possibilidade de as expressões faciais poderem ser influenciadas, i.e. poderem ser propositadamente feitas ou alteradas, o que torna o método propenso a erros e resultados falsificados (Egger et al., 2019).

De modo a colmatar as limitações dos vários métodos e aumentar a precisão e confiabilidade dos resultados, o reconhecimento de emoções é normalmente realizado através da medição e conjugação de vários parâmetros, sendo ainda utilizada com frequência a combinação de diferentes métodos (Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Hinkle et al., 2019; Laureanti et al., 2020; Mahlke et al., 2006; Prati et al., 2018; Raheel et al., 2020; Tonacci et al., 2019).

Através da análise da literatura, foi possível perceber a complexidade do conceito de emoção (Desmet, 2004; Egger et al., 2019), o elevado número de emoções identificadas e a grande variedade de escalas para as medir (Izard, 1977; Mehrabian & Russell, 1974; R Plutchik, 1980; Scherer, 2005; Watson et al., 1988). Fica também evidente que as emoções desempenham um papel fundamental na avaliação da experiência (Caruelle et al., 2019; Goldin et al., 2008; Gross, 1998; Han & Ryu, 2012; Manthiou et al., 2020; Silva et al., 2021), influenciando os comportamentos e decisões dos consumidores ao longo de toda a sua jornada (Achar et al., 2016; Bui & Kemp, 2013; Escadas et al., 2019a; Larsen & McGraw, 2014; Perugini & Bagozzi, 2001). Quanto à medição das emoções, a combinação de métodos de autorrelato com a medição de parâmetros fisiológicos permite captar e medir as emoções de modo mais fiável e válido (Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Raheel et al., 2020). Após ter sido analisada a experiência do consumidor, e aprofundado o papel importante das emoções na experiência e comportamentos do consumidor, torna-se relevante analisar estes dois temas no contexto de mobilidade urbana ciclável. No próximo ponto a experiência e emoções neste contexto são explorados.

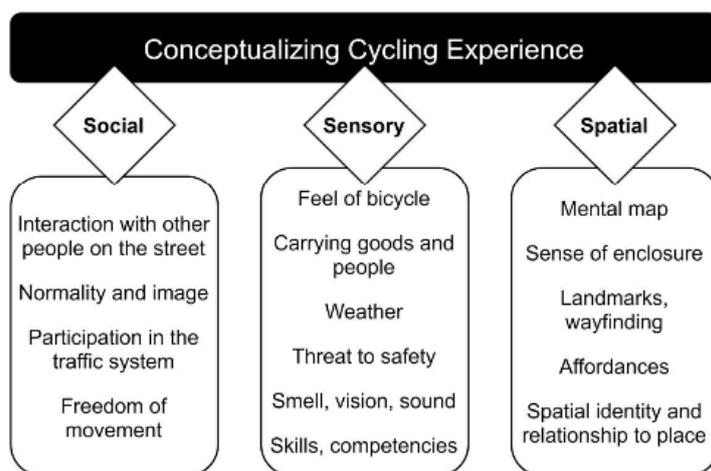
## 2.6. Experiência e emoções no contexto de mobilidade urbana em bicicleta

A experiência dos utilizadores de mobilidade urbana tem vindo a sofrer algumas alterações ao longo dos últimos anos com a introdução da micromobilidade e inovações tecnológicas, sobretudo ao nível da conectividade (Abduljabbar et al., 2021; Catargiu et al., 2020; Cruz & Sarmiento, 2020; Oliveira et al., 2021; Piramuthu, 2017). O crescimento da adoção da bicicleta como meio de transporte urbano também tem contribuído significativamente para esta mudança na mobilidade urbana, sendo que os benefícios gerados por este tipo de mobilidade ativa potenciam melhorias nas experiências dos cidadãos que se estendem para além da mobilidade em si (e.g. melhoria do bem estar físico e psicológico, melhoria da qualidade de vida urbana) (European Cyclists' Federation, 2018; Milakis et al., 2020; Oliveira et al., 2021; Pettersson et al., 2016; Stark et al., 2018). Estas mudanças e respetivos impactos são também notados ao nível das emoções sentidas durante a jornada complexa dos ciclistas urbanos, ao longo das suas interações com os múltiplos estímulos e perigos (Meenar et al., 2019; Milakis et al., 2020; Nuñez et al., 2018; Pettersson et al., 2016; Stark et al., 2018). Dado o foco do presente estudo, a relação e fatores mediadores da experiência e emoções dos ciclistas urbanos e a influência das funcionalidades de conectividade integradas em aplicações digitais vão ser exploradas ao longo dos próximos pontos.

### 2.6.1. Experiência do ciclista em contexto de mobilidade urbana

Tendo por base o entendimento da natureza holística e subjetiva da experiência (Gahler et al., 2019; Gentile et al., 2007; Lemon & Verhoef, 2016; Verhoef et al., 2009), pode entender-se que a experiência do utilizador de bicicleta em contexto urbano é o estado subjetivo do ciclista urbano que resulta das suas interações diretas e indiretas com os múltiplos estímulos e intervenientes ao longo da sua jornada (antes, durante e após utilização/viagem), que suscitam o seu envolvimento holístico evocando respostas cognitivas, físicas, emocionais, sensoriais, relacionais e simbólicas. A bicicleta é um meio de transporte em que os seus utilizadores ficam altamente expostos a vários estímulos ao longo das suas viagens, sobretudo em contexto urbano, que influenciam a experiência sentida pelos ciclistas, desde condições atmosféricas, como vento, chuva ou frio, e condições urbanas, como o volume de tráfego, comportamento dos outros utilizadores (sobretudo condutores de automóveis), infraestruturas existentes e condições das mesmas, a características da viagem, como tempo, distância, objetivo da viagem (M. Berger & Dörrzapf, 2018; Caviedes & Figliozzi, 2018; Meenar et al., 2019; Nuñez et al., 2018; Oehl et al., 2019; Werner et al., 2019).

A literatura centra-se sobretudo na exploração dos fatores que influenciam a experiência dos ciclistas. Com base numa revisão sistemática de literatura, Elmashhara et al. (2022) categorizaram os fatores que influenciam o comportamento dos utilizadores deste tipo de serviços de micromobilidade, dividindo-os em 3 tipos: (1) fatores temporais, espaciais e atmosféricos (e.g. infraestruturas de partilha, condições atmosféricas, distância), (2) fatores relacionados com o sistema de partilha (e.g. utilidade, acessibilidade, qualidade do serviço, facilidade de utilização, funcionalidade das aplicações digitais), (3) fatores relacionados com o utilizador (e.g. atitudes, características socio-demográficas, motivações, perceções, objetivos) (Elmashhara et al., 2022). Fernández-Heredia et al. (2014) identificam e relacionaram 14 fatores que influenciam a intenção e experiência de utilização da bicicleta, tendo concluído que conveniência (flexibilidade, eficiência) e restrições exógenas (perigo, vandalismo, instalações) são os elementos mais importantes para entender as atitudes em relação à bicicleta. Os autores argumentam ainda que para os ciclistas urbanos, os fatores comumente valorizados pelos utilizadores outros transportes urbanos (e.g. custo e tempo) não exercem tanta influência, apontando para a possibilidade da importância de fatores psicossociais na sua caracterização comportamental (Fernández-Heredia et al., 2014). Liu et al. (2021) sintetizam as múltiplas influências da experiência de mobilidade em bicicleta, identificando 3 grandes categorias de experiências: a experiência social, a experiência espacial e a experiência sensorial (ver Figura 5). A experiência social, envolve fatores tais como a presença de pessoas nas ruas, a aceitação do ciclismo pela sociedade e as características socioeconômicas dos ciclistas. A experiência sensorial, envolve, por exemplo, o equipamento, clima, e segurança percebida. Por fim, a experiência espacial está relacionada com diferentes escalas da cidade, que vão desde marcos arquitetónicos até o desenho da paisagem urbana. Porém, também existem vários riscos percebidos que afetam negativamente a experiência global de utilização da bicicleta, causados sobretudo pelas limitações das infraestruturas existentes, levando a que as vias tenham de ser partilhadas entre bicicletas, automóveis e outros utilizadores, tais como peões, sendo que as suas ações podem levar a problemas de segurança e percepção da mesma (Bösehans & Massola, 2018; Kaplan et al., 2019; Xia et al., 2017).



**Figura 5 - Conceptualização da experiência de utilização da bicicleta**

Fonte: (G. Liu et al., 2021)

O foco desta investigação centra-se na componente sensorial da experiência de utilização da bicicleta (o que é sentido durante a utilização), bem como a capacidade das inovações tecnológicas (aplicações digitais) de melhorarem a experiência (gerar sensações mais positivas/ reduzir sensações negativas), sendo por isso necessário um entendimento mais claro daquilo que os ciclistas urbanos sentem durante as suas viagens, i.e. as suas emoções. No ponto seguinte exploram-se as emoções sentidas e a sua medição no contexto de mobilidade urbana ciclável.

### 2.6.2. Emoções do ciclista em contexto de mobilidade urbana

No que concerne às emoções dos ciclistas, a literatura também evidencia uma grande variedade de emoções positivas e negativas (Tabela 4). Os níveis elevados de stress e fúria são bastante comuns entre os ciclistas, dada o elevado movimento e perigo na interação com os outros utilizadores da via. Na sua pesquisa acerca das emoções sentidas durante utilização de bicicleta ou bicicleta e transportes públicos em contexto urbano, Meenar et al. (2019) identificaram a fúria como a emoção mais frequente, seguida pelo nojo, medo tristeza e, por fim, alegria.

**Tabela 4 - Principais emoções em contexto de ciclismo urbano**

Referência	Emoções
<b>Passafaro et al. (2014)</b>	<p>Positivas: feliz, animado/ excitado, contente, grato, orgulhoso (de si mesmo), satisfeito, seguro (de si), relaxado</p> <p>Negativas: irritado, tenso, desapontado, frustrado, com medo, insatisfeito, deprimido, descontente</p>
<b>Zeile et al. (2016)</b>	<p>Identificaram momentos de Stress 3 rótulos de emoção: Raiva; Alegria; Tristeza <i>(People as sensors app)</i></p>
<b>Mehrotra et al. (2016)</b>	<p>Calmo (calma); Feliz (felicidade); Irritado (irritabilidade); Impaciente (impaciencia); Nervoso (inquietação)</p>
<b>Roza &amp; Postolache (2016)</b>	<p>Felicidade, tristeza, medo, surpresa, nojo, neutro, raiva e tédio</p>
<b>Müller et al. (2018)</b>	<p>Medo; frustração; alegria; surpresa</p>
<b>Berger &amp; Dörrzapf (2018)</b>	<p>Stress</p>
<b>Caviedes &amp; Figliozzi (2018)</b>	<p>Stress</p>
<b>Dastageeri et al. (2019)</b>	<p>Felicidade e Medo</p>
<b>Meenar et al. (2019)</b>	<p>Raiva, antecipação, desgosto, medo, alegria, tristeza, surpresa e confiança</p>
<b>Oehl et al. (2019)</b>	<p>Raiva</p>
<b>Resch et al. (2020)</b>	<p>Stress</p>
<b>Nazemi &amp; van Eggermond (2020)</b>	<p>Stress</p>

O estudo e medição das emoções em contexto urbano tem vindo a crescer fruto dos avanços científicos e tecnológicos, sobretudo ao nível de rastreamento por GPS e medição sensorial em tempo real (através de biossensores que captam medidas fisiológicas como resposta galvânica, frequência cardíaca, e temperatura corporal) (Gorgul & Chen, 2020; Meenar et al., 2019; Shoval et al., 2018; Zeile et al., 2016), permitindo, por exemplo, o mapeamento emocional das cidades, onde são identificadas as áreas de maior e menor excitação emocional (Campbell et al., 2008; Gorgul & Chen, 2020; Meenar et al., 2019; Roza & Postolache, 2016; Shoval et al., 2018; Zeile et al., 2016). Neste contexto, Roza & Postolache (2016), desenvolveram uma aplicação que analisa e partilha as emoções sentidas pelos cidadãos, com o objetivo de aumentar a interação e a partilha de informação no contexto das *smart cities*. Com uma lógica semelhante, Zeile et al. (2016) desenvolveram a aplicação *“People as Sensors”*, que visa detetar e mapear as emoções no espaço urbano e melhorar a experiência de ciclismo urbano.

Medir e avaliar a componente emocional e melhorar o planeamento urbano são sem dúvida fatores importante uma vez que as emoções sentidas e o esforço realizado durante a viagem influenciam a perceção do ciclista acerca da experiência (Beedie et al., 2012). Algumas pesquisas mostraram que os níveis de segurança, stresse e conforto dos ciclistas afetam bastante a sua experiência, os trajetos escolhidos e a frequência do ciclismo. A segurança e o stress são influenciadas pelas características do trajeto, tais como o número de faixas de rodagem, velocidade dos veículos e tipo de infraestruturas existentes (Nazemi & van Eggermond, 2020; Werner et al., 2019). As horas de ponta, e o conseqüente aumento do movimento, ruído e confusão nos meios urbanos, também são outro aspeto que influencia as emoções e os níveis de stress sentidos, tendo impacto na experiência (Caviedes & Figliozzi, 2018; Nuñez et al., 2018). Na sua pesquisa, (M. Berger & Dörrzapf, 2018), argumentaram acerca da importância da *“bikeability”* e das componentes qualitativas como perceção e emoções dos ciclistas. Os autores avaliaram a influência de fatores ambientais (vento), e obstrução de vias (causada por obras, por exemplo), tendo os resultados obtidos demonstrado o impacto dos mesmos no conforto sentido durante as viagens em bicicleta, inclusive nos níveis de stress.

As informações geradas pela componente emocional são também relevantes para a criação de novos produtos que solucionem os problemas existentes ou as “dores” dos ciclistas urbanos. Os aspetos emocionais e sensoriais têm sido considerados no desenvolvimento de novos produtos para os ciclistas urbanos, por exemplo ao nível do design (J.-Y. Kuo et al., 2020; J.-Y. Kuo & Chang, 2020). No ponto seguinte analisa-se a influência das aplicações digitais na experiência do utilizar de bicicleta em contexto de mobilidade urbana.

### 2.6.3. Aplicações digitais, experiência e emoções do ciclista urbano

A introdução das aplicações e da conectividade na mobilidade urbana é importante na medida em que encoraja mais utilizadores a optarem por meios de transporte inteligentes e sustentáveis (Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013; Paydar & Fard, 2021). Isso acontece devido ao impacto positivo deste tipo de tecnologias na experiência de utilização destes meios de transporte. Conforme mencionado anteriormente, as aplicações digitais têm um impacto cada vez maior na mobilidade urbana. A introdução de componentes de comunicação e conectividade nos vários meios de transporte, incluindo as bicicletas, tornando-os parte integrante da IoT, permite que estes se conectem com os vários elementos da cidade e melhorem a experiência do utilizador (Abduljabbar et al., 2021; Oliveira et al., 2021).

Neste contexto de ciclismo urbano inteligente, a bicicleta passa a ser um elemento ativo do ecossistema urbano conectado. Melhoria da eficiência das infraestruturas, como ciclovias e vagas de estacionamento, maior facilidade no planeamento de rotas e escolha de trajetos mais eficientes e *bikefriendly*, mais conveniência, acessibilidade e facilidade de utilização e integração com os serviços e meios de transporte da cidade, promoção da socialização com amigos e outros na comunidade, redução dos riscos e acidentes e aumento da segurança, são apenas alguns dos fatores possibilitados pela introdução das aplicações digitais e respetivas funcionalidades de conectividade (K. Lee & Sener, 2020; Moreno et al., 2021; Oliveira et al., 2021). Tais fatores fazem das aplicações digitais um dos principais potenciadores da experiência de ciclismo urbano inteligente, capazes de motivar os ciclistas a aumentarem o seu nível de utilização e taxa de substituição do automóvel, e até de captarem não-utilizadores a adotarem o ciclismo urbano como meio de transporte (C. C. Chen et al., 2020; K. Lee & Sener, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021).

As aplicações digitais permitem ainda a interação entre os vários utilizadores, reforçando a componente social da experiência (Dunlap et al., 2021; Meireles & Ribeiro, 2020; Paydar & Fard, 2021; Strava, 2022a). Isso permite que os utilizadores comuniquem entre si, partilhem dicas importantes, e se motivem mutuamente. Eles podem também descobrir e aprender novas rotas mais eficientes, com melhor piso ou até com um ambiente mais agradável através de partilhas, comentários e avaliações de outros ciclistas mais experientes. Essa funcionalidade acompanhada por funcionalidades de localização de bicicletas conectadas permite também organizar encontros ou realizar viagens em conjunto com outros (Abduljabbar et al., 2021; C. C. Chen et al., 2020; Dunlap et al., 2021; Navarro et al., 2013;

Paydar & Fard, 2021). Este fator social impulsiona ainda mais a adoção da bicicleta como meio de transporte, aumentando a frequência e intensidade de utilização quando combinado com modos de gamificação (Barratt, 2017; Meireles & Ribeiro, 2020).

Os dados captados e armazenados pelas aplicações também são importantes na melhoria contínua da experiência de utilização da bicicleta em contexto urbano, uma vez que estes fornecem informações importantes quer para o ciclista, que pode avaliar tanto o seu desempenho como o da bicicleta e componentes da mesma, quer para as operadoras e autoridades locais, que podem utilizar as mesmas para implementar políticas e alocar os recursos disponíveis de acordo com os padrões de utilização das infraestruturas e volume do tráfego nas cidades (Y. Chen et al., 2020; K. Lee & Sener, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021). A inteligência gerada pelas aplicações digitais e conectividade permite identificar acidentes, mudanças na via e identificar e alertar os ciclistas para vários perigos, reforçando a segurança (Jiang et al., 2019; Moreno et al., 2021). Outro fator importante que melhora a segurança são os dados captados acerca do estado dos vários componentes da bicicleta, que indicam quando algum problema ocorre ou quando o desgaste é elevado, sendo importantes para a reparação e manutenção da bicicleta em bom estado (Abduljabbar et al., 2021; Melendez et al., 2019).

De um modo geral, as aplicações digitais potenciam a melhoria da experiência dos ciclistas ao nível da mobilidade urbana. De facto, potencial de as aplicações proporcionarem melhores experiências aos ciclistas urbanos tem-se tornado cada vez mais evidente e demonstrado por vários estudos (Y. Chen et al., 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021, C. C. Chen et al., 2020). Elas fazem isso através de duas formas: (1) por fornecerem informações acerca do ambiente, conectando o ciclista ao que se passa a sua volta; e (2) por recolherem, transferirem e apresentarem dados sobre o ciclista e sobre a bicicleta, aumentando a sua perceção acerca da sua performance e da viagem. Ao fornecerem informação e conectarem o ciclista aos vários aspetos da cidade, as aplicações possibilitam a redução e/ou remoção de barreiras associadas a fracas infraestruturas, falta de informação, conexão com outros meios de transporte e serviços e até baixa disponibilidade de bicicletas partilhadas. Além disso, ao possibilitarem a recolha de dados acerca do ciclista e da bicicleta, essas aplicações também melhoram a experiência por possibilitarem a avaliação da performance do utilizador e envolvem e motivam o mesmo a alcançar e partilhar novas metas com os seus amigos. Os dados da bicicleta também auxiliam, entre outras coisas, na manutenção e prevenção

de falhas que podem levar a acidentes (K. Lee & Sener, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013).

Além disso, ao promoverem este modo de transporte, as aplicações promovem indiretamente todos os benefícios de andar de bicicleta, como andar mais ao ar livre, aumentar a prática de exercício físico, evitar ficar parado no trânsito, entre outros. Deste modo, as aplicações digitais contribuem para a melhoria do bem-estar físico e psicológico dos cidadãos, promovem a sustentabilidade ambiental e, simultaneamente, levam à poupança de tempo e dinheiro. Isso leva a uma redução de emoções e sensações negativas como fúria, raiva, desespero e ansiedade, e proporciona emoções mais positivas como alegria, prazer, diversão e tranquilidade (Dunlap et al., 2021; Milakis et al., 2020; Pettersson et al., 2016).

Apesar das várias vantagens e melhorias ao nível da experiência de utilização, ainda há aspetos a melhorar. Entre eles, o facto de as funcionalidades estarem dispersas faz com que os utilizadores tenham de recorrer a várias aplicações numa única viagem o que, para além de não ser prático, gasta mais tempo e potencia distrações aos ciclistas. A integração das várias funcionalidades e aplicações numa única plataforma contribuiria não só para uma melhor utilização das mesmas e maiores benefícios resultantes das sinergias criadas, mas também uma melhoria da experiência de utilização (Meireles & Ribeiro, 2020).

Em suma, as aplicações digitais e as respetivas funcionalidades de conectividade integradas têm uma elevada capacidade de melhorar a experiência de utilização da bicicleta em contexto urbano e potenciam os benefícios da utilização da mesma. Elas fazem isso por captarem dados relativos ao utilizador e à bicicleta transformando-os em informação útil e por conectarem o utilizador ao ecossistema de mobilidade, serviços e outros utilizadores da cidade, fornecendo informações relevantes ao utilizador e gerando melhores soluções em tempo real. Além disso, a integração das várias funcionalidades de conectividade numa única plataforma incrementaria os benefícios gerados pelas mesmas e diminuiria as desvantagens e limitações (e.g. riscos, distrações, perdas de tempo e performance) causadas pela fragmentação das funcionalidades por várias aplicações.

## 2.7. Síntese da revisão de literatura

Conforme analisado na revisão de literatura, o crescimento da população urbana está a ter um grande impacto nas cidades, levando ao surgimento de vários problemas, em particular ao nível da

mobilidade (UNDP, 2022; Hardt & Bogenberger, 2018). As bicicletas surgem como uma alternativa para mitigar alguns dos problemas, assumindo um papel importante na introdução da mobilidade inteligente nas cidades. Porém é necessário atrair mais cidadãos a adotarem este meio de transporte (Bernhard, 2019; Oliveira et al., 2021; Research and Markets, 2022), sendo, para isso, necessário reduzir os riscos e desvantagens associados à utilização da bicicleta em ambiente urbano e potencializar os benefícios dessa adoção. Neste contexto, melhorar a experiência e suscitar emoções mais positivas são essenciais na promoção do ciclismo em contexto de mobilidade urbana (Bösehans & Massola, 2018; Kaplan et al., 2019; Xia et al., 2017; Liu et al., 2021).

Embora os conceitos de experiência e emoção sejam complexos e não haja uma definição consensual dos mesmos na literatura (Becker & Jaakkola, 2020; Jain et al., 2017; McColl-Kennedy et al., 2015; Waqas et al., 2021; Desmet, 2004; Egger et al., 2019; Reizenzein, 2019), foi possível extrair algumas conclusões importantes. A experiência do consumidor é holística e subjetiva, suscitando múltiplas respostas (cognitivas, físicas, emocionais, sensoriais, relacionais e simbólicas) ao longo da jornada (Gahler et al., 2019; Gentile et al., 2007; Lemon & Verhoef, 2016; Verhoef et al., 2009). Identificaram-se diversos fatores que influenciam a experiência e o comportamento de uso da bicicleta, tendo-se dado particular ênfase à análise do potencial das aplicações e funcionalidades de conectividade na melhoria da experiência do utilizador de bicicleta (Abduljabbar et al., 2021; Oliveira et al., 2021). Quanto às emoções, a literatura evidencia que estas tem um grande impacto no modo como o utilizador percebe a experiência, antes durante e após a mesma, influenciando as suas intenções comportamentais (Maguire & Geiger, 2015; Escadas et al., 2020). Na Tabela 5 apresenta-se uma síntese dos principais fatores que influenciam a experiência dos utilizadores de bicicleta e das principais emoções identificadas na literatura sobre mobilidade urbana.

**Tabela 5 - Fatores que influenciam a experiência do ciclista urbano, e principais emoções**

<b>Fatores que influenciam a experiência</b>	
<b><i>Fatores Espaciais</i></b>	Infraestruturas existentes e o seu estado, ambiente e paisagem, organização urbana)
<b><i>Fatores Sociais</i></b>	Interação com outros utilizadores, partilha de informações e experiencia com a comunidade, interação com outros veiculos)
<b><i>Fatores Atmosféricos</i></b>	Clima, temperatura, condições metereologicas)
<b><i>Fatores Tecnológicos</i></b>	Aplicações digitais, funcionalidades, conectividade
<b><i>Fatores Sensoriais</i></b>	Percepções de perigo e riscos, estímulo dos sentidos (como audição, visão, tato, olfato)
<b><i>Fatores relativos à jornada</i></b>	Fatores da viagem (distância, duração, esforço), integração com outros serviços e meios de transporte e qualidade percebida (especialmente no caso de partilha de bicicletas), touch-points da cidade)
<b>Principais emoções</b>	
<b><i>Positivas</i></b>	Felicidade, alegria, Calma/ descontração, Excitação, Satisfação
<b><i>Negativas</i></b>	Fúria, Tristeza, Medo, Stress, Frustração, Irritação

O estudo empírico para avaliar a influência das funcionalidades de conectividade na experiência e emoções dos utilizadores de bicicleta em contexto urbano será apresentado nos capítulos seguintes.

### 3. Metodologia

Este capítulo inicia-se com a identificação do problema, objetivos e hipóteses a serem investigados e resolvidos neste estudo. Segue-se o paradigma de investigação e os seus pressupostos. De seguida, é explicitado o desenho da pesquisa, no qual se explicitam os procedimentos realizados para obtenção e análise dados, e os cuidados de natureza ética tidos em consideração.

#### 3.1. Problema, objetivos e hipótese de investigação

Neste contexto, o problema de investigação a que este estudo procura dar resposta é o seguinte: “De que forma as aplicações digitais de conectividade contribuem para a melhoria da experiência e emoções dos utilizadores de bicicleta num contexto de mobilidade urbana?”.

Para responder ao problema de investigação, definiram-se seguintes objetivos específicos: (1) compreender os novos contextos e desafios da mobilidade urbana; (2) avaliar a influência do uso de aplicações digitais com múltiplas funcionalidades de conectividade na perceção da experiência e das emoções dos ciclistas em contexto de mobilidade urbana; (3) avaliar e diferenciar a perceção dos ciclistas quanto ao potencial de satisfação e valor atribuídos às funcionalidades de conectividade em função da experiência vivenciada; (4) avaliar a influência do uso de aplicações digitais de conectividade num conjunto de intenções comportamentais dos ciclistas.

Na revisão de literatura, observou-se que a avaliação da experiência é subjetiva e holística, resulta da interação do utilizador com múltiplos estímulos, suscitando respostas afetivas, cognitivas, físicas, relacionais, sensoriais e simbólicas (Gahler et al., 2019). A experiência é central no marketing, uma vez que a experiência sentida pelo consumidor determina as suas atitudes e comportamentos, em particular no caso da mobilidade urbana (Lemon & Verhoef, 2016), pode determinar a continuação e a intensidade de uso da bicicleta. A componente emocional está presente na experiência do consumidor, sendo que as emoções sentidas pelos consumidores influenciam a forma como percebem e avaliam as experiências (Araña & León, 2009), e influenciam as suas intenções e comportamento futuros (Gaur et al., 2014; Penz & Hogg, 2011). Na era da conectividade, as funcionalidades de conectividade integradas nas aplicações digitais são um fator importante capaz de potenciar a melhoria da experiência e das emoções sentidas na utilização da bicicleta e, juntamente com outras inovações (e.g. *e-bilke*), atrair mais pessoas a adotarem este meio de transporte e impulsionar o ciclismo urbano inteligente (Y. Chen et al., 2020; K.

Lee & Sener, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021). Com base nas evidências estudadas sobre a experiência e emoções do consumidor e do utilizador de bicicleta, e sobre o contributo positivo dos fatores tecnológicos na experiência e emoções de uso da bicicleta em contexto urbano, deduzimos a seguintes hipóteses de investigação:

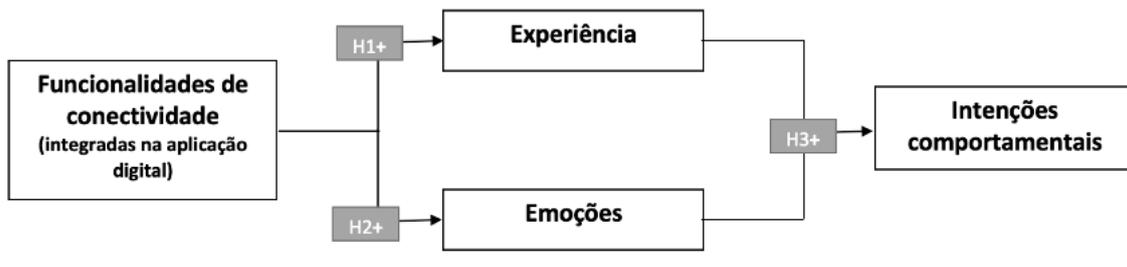
*H1: O uso de aplicações digitais com múltiplas funcionalidades de conectividade influencia positivamente a experiência do utilizador de bicicleta em contexto de mobilidade urbana.*

*H2: O uso de aplicações digitais com múltiplas funcionalidades de conectividade influencia positivamente as emoções do utilizador de bicicleta em contexto de mobilidade urbana.*

A literatura também analisa a influência a experiência e das emoções no comportamento do consumidor. É genericamente aceite que experiências positivas refletem-se em níveis mais elevados de em satisfação do consumidor, intensão de uso, recomendação, disponibilidade para pagar mais pelo produto ou serviço (Brakus et al., 2009; De Keyser et al., 2015; Frow & Payne, 2007). Quanto às emoções, a literatura evidencia a sua capacidade para preverem intenções e desejos (Perugini & Bagozzi, 2001), alterações comportamentais (Larsen & McGraw, 2014), intenções de recompra (Bui & Kemp, 2013), realização de objetivos específicos (Bagozzi et al., 1998; Tamir, 2015), satisfação (Han & Ryu, 2012), e lealdade do consumidor (Chebat & Slusarczyk, 2005). Com base nestas evidências da influência das experiências e emoções no comportamento do consumidor, deduzimos a seguinte hipótese aplicada ao contexto desta investigação:

*H3: A experiência e emoções sentidas em contexto de mobilidade urbana influenciam positivamente as intenções comportamentais do utilizador de bicicleta de usar funcionalidades de conectividade, de pagar, recomendar, receber alertas e partilhar informação. Esta influência é maior no caso dos utilizadores que experimentaram as funcionalidades de conectividade.*

Com base na revisão de literatura e objetivos do presente estudo, foi elaborado o modelo conceptual apresentado na Figura 6 onde são apresentadas as hipóteses a testar.



**Figura 6 - Modelo conceitual**

Fonte: Elaboração própria

### 3.2. Paradigma e pressupostos da investigação

O paradigma de pesquisa orienta o investigador ao longo da pesquisa, norteando as suas escolhas de métodos e ferramentas utilizados, com base nos pressupostos filosóficos adotados (Ponterotto, 2005). A natureza e os objetivos da investigação desenvolvida implicam uma concepção objetivista da realidade, em que os conceitos usados para representar os fenômenos sociais são operacionalizados tendo em vista a sua medição, ainda que de forma imperfeita (Bryman & Bell, 2015).

Quanto ao pressuposto ontológico, assume-se uma perspectiva objetivista, assumindo-se que o que os fenômenos sociais e os seus significados possuem uma existência que é independente dos atores sociais, procurando-se medir e perceber a presença e relacionamentos desses fenômenos, explicando-os no presente contexto. Os pressupostos epistemológicos da investigação terão por base o realismo crítico (quantitativo), uma vez que se considera que o propósito da teoria é gerar hipóteses, que possam ser confirmadas (dedução) (Bryman & Bell, 2015).

Quanto ao pressuposto ontológico, assume-se uma perspectiva realista crítica, na medida em se aceita que os fenômenos sociais e os seus significados possuem uma existência que é independente dos atores sociais, procurando-se perceber a relação entre tais fenômenos, explicando-os no presente contexto. Os pressupostos epistemológicos da investigação têm por base a perspectiva objetivista, uma vez que se considera adequado seguir o método científico dedutivo, que parte do conhecimento acumulado (teorias) para deduzir pressupostos que o representem e possam ser testados empiricamente (Bryman & Bell, 2015). Em termos metodológicos, utilizam o experimento para obter e analisar os dados de forma rigorosa e, tanto quanto possível, objetiva.

### 3.3. Design de investigação

Neste ponto, são detalhados os procedimentos, estratégias e materiais utilizados de modo a dar resposta ao problema de investigação. O trabalho que aqui se reporta é parte de um projeto de investigação mais amplo realizado no âmbito de numa parceria entre a Universidade do Minho e a empresa Bosch, que incorporou a “voz dos consumidores” no processo de inovação de soluções de micromobilidade urbana. O projeto de investigação teve como objetivos (1) identificar as necessidades e requisitos de funcionalidades de conectividade dos ciclistas urbanos ao longo da toda a sua jornada, (2) validar com os utilizadores de bicicleta em contexto urbano um conjunto de funcionalidades de conectividade, e (3) avaliar a experiência dos utilizadores de bicicleta no uso de dispositivos de conectividade em contexto de mobilidade urbana. Para a realização dos dois primeiros objetivos foram realizadas entrevistas e um inquérito por questionário, aplicado a utilizadores de bicicletas em contexto urbano das 10 cidades mais cicláveis /”bikefriendly” da Europa, de acordo com o Índice de *Copenhagenize* (2019), tendo-se obtido uma amostra de cerca de 600 respostas. A análise quantitativa dos dados permitiu avaliar 20 funcionalidades de conectividade tendo por base a perceção dos ciclistas quanto à sua atratividade, potencial para criar satisfação/insatisfação e valor/importância percebido.

A presente investigação contribuiu para a realização do terceiro objetivo do projeto de parceria Universidade do Minho/Bosch, focando-se na avaliação da experiência dos ciclistas no uso de um conjunto selecionado (dez) de dispositivos de conectividade em contexto de mobilidade urbana. Em particular, procurou-se avaliar a influência dos dispositivos de conectividade para a experiência e emoções dos ciclistas no contexto de mobilidade urbana, incorporando-se desta forma a “voz do consumidor” na avaliação das propostas de valor.

#### 3.3.1. Design experimental

De forma a responder ao objetivo geral de avaliar a influência das funcionalidades de conectividade (variável independente) na experiência e emoções dos ciclistas (variável dependente), realizou-se um experimento. Este desenho de investigação é consonante com o paradigma de investigação seguido, sendo adequado para inferir causalidade, através da manipulação de uma ou mais variáveis independentes e medição seu impacto em uma ou mais variáveis dependentes, controlando o efeito de variáveis exógenas (Koschate-Fischer & Schandelmeier, 2014; Lambrecht & Tucker, 2015; Malhotra et al., 2012). Apesar do elevado potencial para estabelecer relações causa-efeito, o experimento

apresenta algumas limitações, como custos elevados, dificuldades de recrutamento dos participantes, tempo elevado para a sua realização, ou dificuldades operacionais, que levam a que a sua utilização seja frequentemente ponderada (Koschate-Fischer & Schandelmeier, 2014; Malhotra et al., 2017).

O design dos experimentos é comumente classificado em quatro tipos (Malhotra et al., 2017). No desenho experimental verdadeiro, o investigador controla as condições de realização do experimento, sendo possível garantir a aleatoriedade na distribuição dos participantes pelos grupos e na administração dos tratamentos ou eventos. O desenho quase-experimental tem semelhanças com o desenho experimental verdadeiro, não sendo, no entanto, possível garantir a aleatoriedade da atribuição dos participantes aos grupos, ou o controlo no agendamento dos tratamentos. O desenho pré-experimental é o desenho mais simples, caracterizando-se pela ausência de procedimentos de randomização para controlar fatores exógenos. No desenho estatístico são realizados diversos experimentos básicos que permitem o controlo estatístico e a análise das variáveis exógenas.

Quanto ao ambiente em que são realizados, os experimentos podem ser classificados em experimento laboratoriais e experimentos no terreno. O primeiro, como o próprio nome indica, é realizado em laboratório, onde se procura reproduzir artificialmente e de modo controlado o contexto ou situação de modo a testar o fenómeno pretendido. No segundo caso, a pesquisa é realizada no ambiente em que o fenómeno que se pretende estudar ocorre naturalmente (Aaker et al., 2011; Lambrecht & Tucker, 2015; Malhotra et al., 2017). As duas categorias são amplamente utilizadas, apresentando vantagens e desvantagens distintas. Os experimentos laboratoriais, comparativamente aos experimentos realizados no terreno, permitem um maior controlo nas manipulações e no isolamento das variáveis exógenas, minimizando os enviesamentos causados por fatores externos ao experimento que possam ocorrer simultaneamente (efeitos de história). Este controlo superior leva ainda a que este tipo de experimentos obtenham uma validade interna superior, uma vez que tendem a produzir os mesmos resultados de modo consistente. Outro ponto forte dos experimentos em laboratório face aos experimentos no terreno, é o facto de serem mais fáceis de conduzir, visto que se concentram num local específico, a amostra é normalmente mais reduzida e de a duração mais curta, a par da menor probabilidade de ocorrência de imprevistos, o que leva também a que os custos sejam também eles mais baixos (Koschate-Fischer & Schandelmeier, 2014; Malhotra et al., 2017).

Porém, apesar das vantagens apresentadas, os experimentos em laboratório também apresentam algumas limitações causadas pelas suas características. Por exemplo, a artificialidade própria dos experimentos faz com que os participantes tendam a reagir à situação criada e não à variável

independente, podendo levar a erros de reação. Essa mesma artificialidade condiciona a percepção dos participantes, uma vez que ela não ocorre no seu ambiente ou contexto natural, levando a uma menor capacidade de generalizar os resultados para o mundo real (menor validade externa). Um outro ponto fraco tem que ver com a influência nas respostas e percepções dos participantes, pois eles podem procurar dar respostas que se enquadrem com os objetivos do estudo e não de acordo com o que realmente pensam (artefactos de procura), sobretudo quando são expostos a um pré-tratamento / pré-questionário (Aaker et al., 2011; Koschate-Fischer & Schandelmeier, 2014; Malhotra et al., 2017).

Em suma, os experimentos em laboratório abdicam do realismo e de amostras maiores e enfrentam a possibilidade de erros e artefactos em prol de um maior controlo e uma implementação mais simples e com menos custos, ao passo que os experimentos no terreno prescindem dessas vantagens em prol de uma implementação no ambiente real e uma validade externa superior.

Nesta investigação, equacionou-se inicialmente a realização do experimento no terreno, porém, os custos elevados, a limitação de tempo, as dificuldades na obtenção de equipamentos (e.g. bicicletas), a impossibilidade de recriar as situações subjacentes ao teste das funcionalidades de conectividade, e as dificuldades de recrutamento de participantes, levaram a que se optasse pela realização do experimento em laboratório (sala). Esta decisão prendeu-se também com a possibilidade de ter um maior controlo sobre as variáveis e com a capacidade de criar artificialmente situações que se adaptassem às necessidades do estudo, sem expor os participantes a situações potencialmente perigosas, próprias da mobilidade urbana em bicicleta (e.g. acidentes ou perigos associados a partilha de via com outros veículos como carros). Além disso, há uma diminuição do ruído e falhas na captação do sinal GSR causadas pelo movimento.

Quanto ao design do experimento, realizou-se um experimento verdadeiro, mais precisamente, um desenho entre sujeitos (*between-subjects design*) com pós teste único com grupo de controle (*Post-test-only control group design*), onde apenas o grupo de teste é exposto ao estímulo (tratamento), e as observações são feitas após o mesmo, não havendo uma observação pré teste (Malhotra et al., 2017). Uma vez que apenas uma observação é feita, os efeitos de teste também são eliminados, ainda que haja alguma sensibilidade a viés de seleção. Utilizou-se assim dois grupos na realização do experimento, um grupo de teste (GT), que foi exposto a um conjunto de situações do quotidiano de mobilidade urbana e ao tratamento (neste caso, as funcionalidades de conectividade) e um grupo de controlo (GC), que apenas foi exposto às situações, sem apresentação das funcionalidades de conectividade.

A atribuição dos participantes aos respetivos grupos foi feita de um modo aleatório, de forma a reduzir os efeitos de fatores externos e evitar enviesamentos de seleção. Neste caso a aleatoriedade da atribuição dos participantes aos dois grupos foi completa visto que, tal como é comum em vários estudos de marketing, não foi possível recolher muitas informações acerca dos participantes antes do estudo. Uma vez que a atribuição foi feita à medida que os participantes se demonstravam disponíveis, e os dados demográficos apenas foram recolhidos no final, não foi possível estratificar a amostra antes de distribuir aleatoriamente os participantes (Lambrecht & Tucker, 2015).

Todos os participantes realizaram os experimentos nas mesmas condições, com recurso à mesma tecnologia e assistiram às mesmas situações. Isso foi feito para reduzir a influência de variáveis externas, fazendo com que todos os participantes partissem do mesmo pressuposto e das mesmas condições sendo a única exceção, a introdução do tratamento (funcionalidades de conectividade) no grupo de teste.

Os experimentos foram todos realizados numa sala, que continha apenas o mobiliário necessário, sem distrações nem ruídos (Figura 7). Todos os participantes foram recebidos de igual forma e receberam uma breve introdução do experimento, deixando-os à vontade para qualquer tipo de esclarecimento. De seguida, assinaram a declaração de consentimento informado (Apêndice 8.2.), ficando explícita a sua compreensão das condições de realização do experimento, o carácter voluntário da sua participação e o seu direito de parar a mesma a qualquer momento. Antes de iniciar a apresentação dos estímulos, foram explicadas as escalas de avaliação da experiência e emoções apresentadas à sua frente e como teriam de as utilizar a seguir a cada uma das situações apresentadas. Igualmente, perguntou-se aos participantes se gostariam de obter algum esclarecimento adicional.

Depois de dados os esclarecimentos solicitados, os participantes foram encaminhados para uma cadeira em frente ao ecrã, onde foram incentivados a sentarem-se confortavelmente, tendo-se iniciado a gravação da sessão. As suas mãos foram limpas e os equipamentos de medição biométrica (Shimmer3 GSR+) foram colocados na mão esquerda. De seguida iniciou-se o vídeo com as diferentes situações, apresentadas uma a uma. No caso do grupo de controlo, apenas se apresentaram as situações, ao passo que no grupo teste em cada situação era apresentada em simultâneo a funcionalidade de conectividade correspondente. Durante a visualização das situações, as medições fisiológicas (resposta galvânica) foram recolhidas continuamente pelos sensores.



**Figura 7 – Local (sala) de realização do experimento**

Fonte: Elaboração própria

Aquando do início do vídeo, foi feito um sinal para a câmara, de modo a facilitar a sincronização posterior com as medições recolhidas. Após cada situação o vídeo era interrompido de modo que os participantes pudessem relatar com o auxílio das escalas disponibilizadas o que sentiram durante cada situação em termos de nível de excitação e de valência, e tipo de emoção. Este procedimento (estímulo->pergunta-> estímulo-> pergunta) foi realizado em diversos estudos anteriores, alguns deles com objetivos semelhantes ao da presente investigação (Hinkle et al., 2019; Kasos et al., 2018; Laureanti et al., 2020; Nazemi & van Eggermond, 2020; Raheel et al., 2020; Tonacci et al., 2019).

No final, os sensores foram retirados e pediu-se aos participantes para preencherem um breve questionário acerca das funcionalidades testadas, com o objetivo de recolher a sua perceção acerca da atratividade das funcionalidades de conectividade, potencial de satisfação, valor percebido e intenções comportamentais.

### 3.3.2. Funcionalidades de conectividade

Para a presente investigação, foram selecionadas dez funcionalidades de conectividade, de um total de vinte funcionalidades avaliadas no projeto de investigação mais amplo. A seleção das funcionalidades a incluir no experimento seguiu os seguintes critérios:

- Funcionalidades com maior nível de atratividade, de acordo com os resultados do inquérito realizado aos ciclistas urbanos das dez cidades mais cicláveis /"bikefriendly" da Europa (de acordo com o Índice *Copenhagenize* (2019);
- Funcionalidades que se adequassem a situações possíveis de recriar de um modo realístico no experimento, e possíveis de serem compreendidas pelos participantes;
- Funcionalidades que representassem melhor o conceito de conectividade integrada numa plataforma digital para ciclistas urbanos.

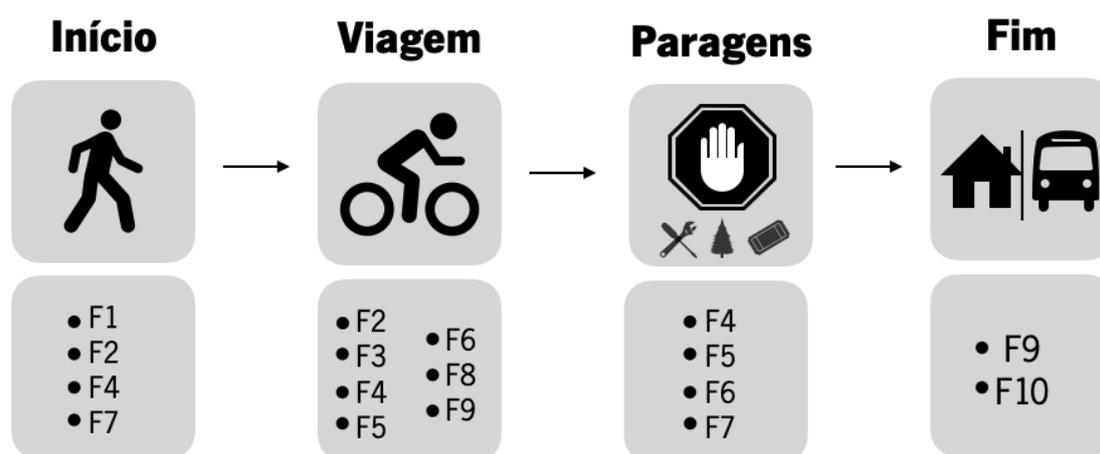
Desta seleção resultou uma lista de dez funcionalidades de conectividade testadas no experimento, que são apresentadas na Tabela 6.

***Tabela 6 - Dez funcionalidades de conectividade testadas no experimento***

<b>Funcionalidades</b>	<b>Descrição</b>
<b>Funcionalidade 1 (F1):</b> Planeador de Viagem	Planejador de viagem que sugere rotas alternativas com base nas condições de tráfego/via e suas preferências.
<b>Funcionalidade 2 (F2):</b> Informação em tempo real sobre o tráfego	Informações em tempo real sobre pontos de congestionamento de tráfego e problemas com a estrada ou ciclovias.
<b>Funcionalidade 3 (F3):</b> Informação em tempo real sobre a viagem	Informações em tempo real sobre a sua viagem de bicicleta (e.g. velocidade média/actual, tempo/distância percorrida, altitude, hora estimada de chegada, distância até o destino).
<b>Funcionalidade 4 (F4):</b> Interação com a comunidade (outros utilizadores)	Rastreamento e interação com outros utilizadores na comunidade de acordo com as suas preferências declaradas (por exemplo, partilhar metas, desafios e recompensas).
<b>Funcionalidade 5 (F5):</b> Notificação de serviços	Notificações sobre os pontos de serviço ou oficinas de reparação de bicicletas mais próximos.
<b>Funcionalidade 6 (F6):</b> Notificação de pontos de interesse	Notificações sobre pontos de interesse (e.g. passeios turísticos, varejo, hospitalidade) com base em suas preferências declaradas.

Funcionalidades	Descrição
<b>Funcionalidade 7 (F7):</b> Reservar e comprar bilhetes	Reservar e comprar bilhetes para vários serviços e ser informado sobre os tempos de espera para esses serviços.
<b>Funcionalidade 8 (F8):</b> Alertas de emergência	Alerte uma pessoa ou serviços de emergência da sua localização, em caso de acidente ou doença, de acordo com as suas preferências declaradas.
<b>Funcionalidade 9 (F9):</b> Integração com outros meios de transporte	Integração com outros meios de transporte (e.g., autocarro, comboio, metro, elétrico, ferry), incluindo reserva e pagamento desses passeios e notificações sobre horários.
<b>Funcionalidade 10 (F10):</b> Resumo da informação sobre a viagem	Informações resumidas de cada passeio de bicicleta (e.g. distância percorrida, velocidade média, contagem total de calorias, conquistas, etc.) permitindo registo para referência futura.

Estas funcionalidades visam satisfazer necessidades dos utilizadores de bicicleta em contexto urbano ao longo das várias fases da sua jornada (antes/início da viagem, durante a viagem, paragens, e final da viagem), conforme ilustrado na Figura 8.



**Figura 8 - Funcionalidades ao longo da jornada do ciclista**

Fonte: Elaboração própria

### 3.3.3. Vídeo

De modo a recriar em sala (laboratório) (Figura 9) situações de utilização de bicicleta em ambiente urbano, recorreu-se à criação de um vídeo. Para a criação do mesmo foram utilizadas gravações realizadas por um ciclista durante as suas viagens reais em contexto urbano, sendo a maioria em diferentes zonas da cidade de Braga. As gravações incluíam vários tipos de via, com diferentes níveis de densidade de tráfego, o que permitiu criar diferentes situações, procurando sempre recriar uma experiência realística de mobilidade em bicicleta que se ligasse a cada uma das funcionalidades de conectividade apresentadas no grupo de teste (tratamento).



**Figura 9 - Visualização do vídeo**

Fonte: Elaboração própria

O vídeo é então composto por 11 situações, sendo a primeira uma situação neutra para ambientar o participante e criar uma base (baseline) de resposta emocional, e as dez seguintes situações relacionadas com as funcionalidades de conectividade, correspondendo cada situação a uma funcionalidade. Para facilitar a comunicação dos resultados, utilizaremos a sigla F de funcionalidade para nos referirmos a cada conjunto situação-funcionalidade, tanto no grupo de controlo (situação sem funcionalidade) como no grupo de teste (situação com funcionalidade). Na Tabela 7 apresentam-se as situações e cada uma das funcionalidades de conectividade testadas.

**Tabela 7 - 10 Situações apresentadas no vídeo**

<b>Ordem</b>	<b>F_NR</b>	<b>GC</b>	<b>GT</b>
1	F_1	<p><b>Situação:</b> "Imagine que está a caminho do seu local de trabalho. Tem de lá estar dentro de 15 min."</p> <p><b>Video:</b> ciclista no meio do trânsito congestionado</p>	
			<p>"Aviso: Trânsito lento! Para trajeto alternativo, na rotunda, siga pela 3ª saída"</p> <p>"Tempo de chegada previsto: 7 minutos"</p>
2	F_3	<p><b>Situação:</b> "Imagine que está a dirigir-se para uma reunião de trabalho. Tem de lá estar dentro de 15 min."</p> <p><b>Video:</b> ciclista circula em via partilhada com algum movimento</p>	
			<p>Informações acerca da viagem aparecem no ecrã ( velocidade média, distancia percorrida, tempo de chegada previsto)</p>
3	F_5	<p><b>Situação:</b> "Imagine que está a caminho de casa."</p> <p><b>Video:</b> ciclista circula em via partilhada com peões com pouco movimento</p>	
		<p>*ouve-se fuga de ar*</p> <p>*info contexto: Teve um furo na roda traseira*</p>	<p>*ouve-se fuga de ar*</p> <p>*info contexto: Teve um furo na roda traseira*</p> <p>"Encontramos um centro de reparação aberto a 500 metro"</p> <p>[info sobre o local] "A redirecionar a sua viagem"</p>
4	F_9	<p><b>Situação:</b> "Imagine que está a dirigir-se para a estação ferroviaria para apanhar o comboio para outra cidade."</p> <p><b>Video:</b> ciclista circula em via partilhada com algum movimento</p>	
			<p>"O comboio com destino ao Porto parte dentro de 20 min. Tempo de chegada previsto: 12 min."</p>
5	F_2	<p><b>Situação:</b> "Imagine que está a caminho do seu local de trabalho."</p> <p><b>Video:</b> ciclista circula em via partilhada com peões</p>	
		<p>*depara-se com obras que obstruem a via e peoes que bloqueiam momentaneamente a passagem*</p>	<p>"Aviso: Obstrução de via daqui a 100 metros. Siga com cuidado."</p> <p>*depara-se com obras que obstruem a via e peões que bloqueiam momentaneamente a passagem*</p>

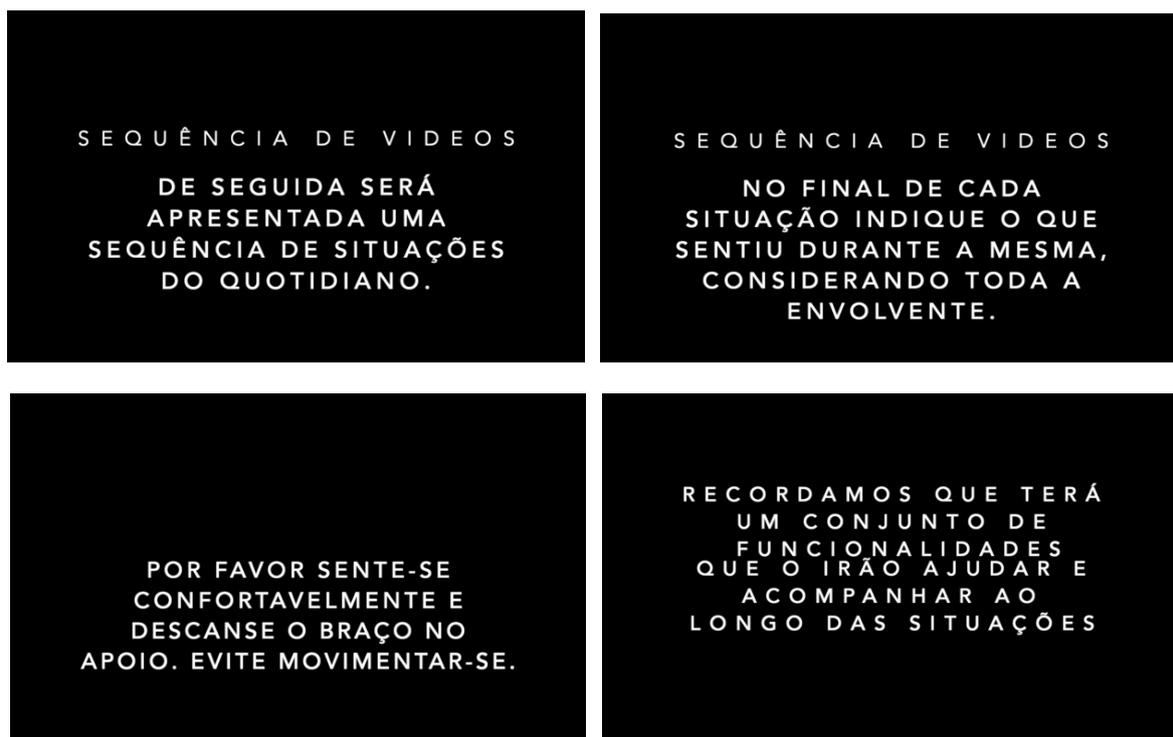
<b>Ordem</b>	<b>F_NR</b>	<b>GC</b>	<b>GT</b>
6	F_7	<b>Situação:</b> "Imagine que tem uma consulta marcada para daqui a 20 min e está a caminho da mesma" <b>Video:</b> ciclista circula em estrada com pouco movimento	
			"Aviso: tem uma consulta marcada para daqui a 20 min. Chegada prevista dentro de 9 minutos e 30 segundos "
7	F_8	<b>Situação:</b> "Imagine que está a fazer o seu percurso diário normal" <b>Video:</b> ciclista circula em estrada com pouco movimento	
		*começou a sentir uma forte dor no peito e tonturas. Sente que está prestes a perder os sentidos* *ouve-se batimento acelerado e respiração ofegante* *cai no chão*	*começou a sentir uma forte dor no peito e tonturas. Sente que está prestes a perder os sentidos* *ouve-se batimento acelerado e respiração ofegante* *cai no chão* "Queda detetada! Emergência ativada! Dentro de 30 seg. as autoridades de emergência médica e contactos predefinidos receberão um alerta com as coordenadas do local onde se encontra"
8	F_6	<b>Situação:</b> "Imagine que está a dirigir-se para uma farmácia para comprar um medicamento" <b>Video:</b> ciclista circula em estrada com pouco movimento	
		*a farmácia estava fechada. Não consegui comprar o medicamento*	"Aviso: encontramos uma farmácia de serviço a 1Km. " [info estabelecimento] "A redirecionar a sua viagem... Vire à direita daqui a 200 metros"
9	F_4	<b>Situação:</b> "Imagine que vai iniciar uma viagem com o seu amigo João." <b>Video:</b> ciclista circula em via partilhada com peões	
			"Deseja partilhar percurso e metas com João?" "Percurso e metas partilhados com sucesso"
10	F_10	<b>Situação:</b> "Imagine que está a caminho do seu local de trabalho." <b>Video:</b> ciclista circula em estrada com algum movimento	
		*chega ao destino*	*chega ao destino* "Chegou ao seu destino. Os detalhes da sua viagem foram registados e já se encontram disponíveis no separador 'Minhas viagens'. Deseja ver detalhes da sua viagem?"

Nota: F representa situação

De modo a captar a experiência emocional sentida em cada situação, optou-se por fazer uma pausa no final de cada cena, pedindo-se ao participante a indicação do seu estado emocional, medido pelo grau de excitação e da valência da emoção, assim como a indicação do tipo de emoção sentido durante a situação visualizada. Deste modo, procurou-se captar o relato emocional logo após ter sido vivenciado, estando mais fresco na mente, reduzindo-se o tempo de racionalização, que pode levar a

enviesamento (Barrett, 2004; Robinson & Clore, 2002). Além disso, a pausa entre as situações permitia que o nível de excitação emocional (*arousal*) do participante voltasse a um estado neutro, sendo assim possível analisar os dados fisiológicos medidos pelos sensores, nomeadamente, (1) a ativação emocional (através do número de respostas de condutância detetadas (nSCR)) em cada situação e (2) a intensidade (através da amplitude das respostas de condutância) sentida em cada situação.

De modo a garantir que todos os participantes experienciavam todas as situações do mesmo modo, e nas mesmas condições, optou-se por: (1) colocar as indicações e instruções a dar ao participante ao longo do vídeo, através de texto e gravação de voz (Figura 10); (2) manter sempre a mesma sequência de apresentação das diversas situações (Tabela 7); (3) reproduzir exatamente os mesmos vídeos em ambos os grupos de participantes, sendo a única diferença a introdução das funcionalidades de conectividade no grupo de teste (Figura 11).



**Figura 10 - Exemplos de instruções iniciais apresentadas no vídeo**

Fonte: Elaboração própria



A  
Situações com funcionalidade de conectividade  
(grupo de teste)

B  
Situações sem funcionalidade de conectividade  
(grupo de controlo)

**Figura 11 - Exemplo de situações com e sem funcionalidades de conectividade**

Fonte: Elaboração própria

De modo a auxiliar os participantes a entenderem cada situação apresentada, era dado um contexto da situação antes de cada cena, através de texto que aparecia no ecrã e gravação de áudio. Deste modo, conseguiu-se reduzir o tempo de cada cena, tornando o vídeo o mais curto possível, de modo a não cansar os participantes. Após todos os ajustes o tempo total do vídeo (sem contar com pausas para resposta) foi de 12 minutos e 30 segundos. A estrutura do vídeo está apresentada na Figura 12, abaixo.

Activity	Introdução (boas vindas e indicações iniciais)	Baseline - exercício respiração	cycling baseline	Introdução sequencia de situações e instruções	Video 1 (V1)	SAM + Emotion (black screen recovery)	V2	SAM + Emotion (black screen recovery)	V3	SAM + Emotion (black screen recovery)	...	V10	SAM + Emotion (black screen recovery)	Total	
Time	15 seg.	1min 15seg	1min 50 seg.	40 seg.	1 min	30s	1 min	30s	1 min	30s	...	1min	30s		
Sub-total	4 min.				15 min.										19 min.

**Figura 12 - Estrutura do vídeo**

Fonte: Elaboração própria

### 3.4. Medição das emoções

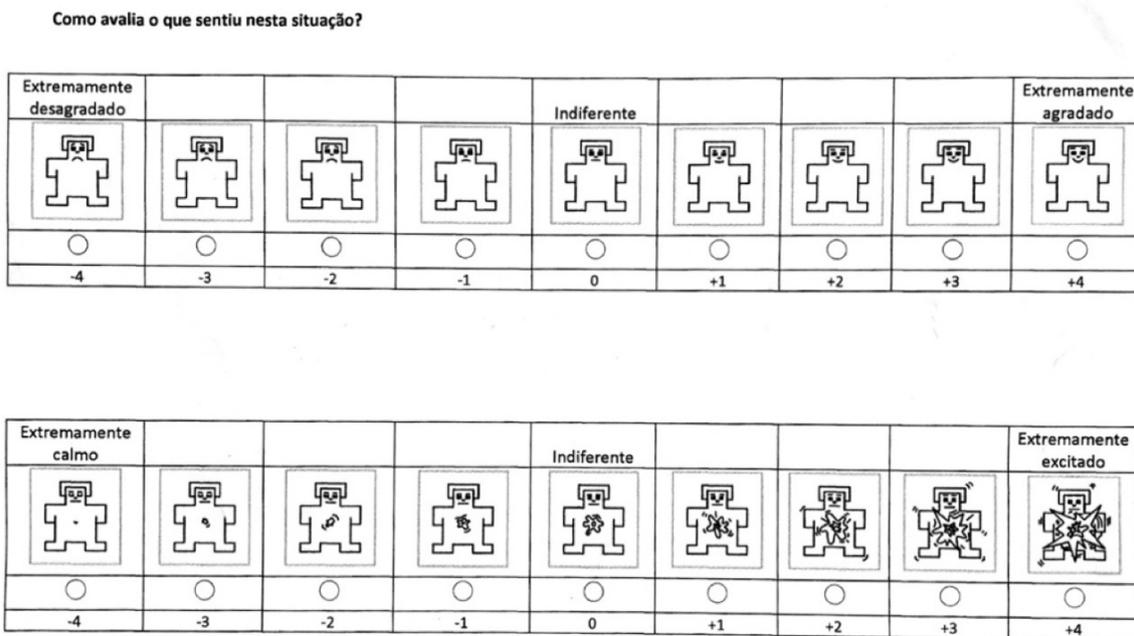
A medição da experiência emocional durante a utilização da bicicleta, foi feita através de dois métodos, autorrelato e medições fisiológicas. Esta combinação de métodos é bastante utilizada em vários experimentos, alguns dos quais com objetivos semelhantes aos do presente estudo (Hinkle et al., 2019; Laureanti et al., 2020; Prati et al., 2018; Raheel et al., 2020). Uma das grandes vantagens da captação de medições fisiológicas através de sensores num contexto experimental é a possibilidade de combinação e comparação com os dados recolhidos via autorrelato, aumento da precisão da análise e favorecendo a inferência de relações de causa-efeito. Os métodos utilizados são descritos de modo mais pormenorizado nos próximos pontos.

#### 3.4.1. Escalas de emoções (autorrelato)

Após cada situação apresentada, foi pedido ao participante que indicasse como se sentiu em termos de nível de valência (desagradado/agradado) e de excitação (calmo/excitado), e qual a emoção que melhor descrevia o que sentiu. Apesar de os modelos e ferramentas incluírem uma escala para a dimensão controlo (*dominance*), optou-se por não utilizar, uma vez que as duas dimensões utilizadas são suficientes para categorizar a emoção, sendo esta terceira dimensão muitas vezes considerada como um fator secundário que nem sempre alcança uma precisão tão elevada (Das & Varshneya, 2017; Donovan & Rossiter, 1982; Eroglu et al., 2001; Mattila & Wirtz, 2001; Russell, 1980).

Com base nos modelos bidimensionais utilizados para caracterizar a emoção, procurou-se captar a valência e excitação sentidas durante as várias situações a que os participantes foram expostos, de modo a poder classificar e quantificar as mesmas, estabelecendo assim uma base de comparação. Conforme apresentado na revisão de literatura, existem várias escalas disponíveis para avaliar e medir a emoção. Decidiu-se utilizar o *Self Assessment Manekin* (Bradley & Lang, 1994), uma vez que esta ferramenta representa as dimensões da emoção que se pretende captar através de imagens, torna-se mais intuitivo e simples para os participantes categorizarem aquilo que sentiram. Para mais, o SAM é uma escala pictórica muito utilizada, pela sua adaptabilidade e simplicidade) (Desmet, 2018; Egger et al., 2019; Huisman et al., 2013). Esta ferramenta costuma ser representada numa escala de 7 ou 9 pontos, entre 1- Extremamente desagradável / calmo e 7 ou 9 – extremamente agradável /excitado, respetivamente.

Neste estudo optou-se por utilizar a escala de 9 pontos, porém decidiu-se adaptar a mesma variando assim entre -4 e +4 (Figura 13) para facilitar a compreensão e avaliação por parte dos participantes. Assim, os números negativos representam valência e excitação negativas, o zero (0) representa indiferença, e os números positivos representam valência e excitação positivas, tornando as escalas ainda mais intuitivas para os participantes.



**Figura 13 - Escala SAM utilizada no experimento**

Fonte: Elaboração própria (baseado em Bradley & Lang (1994))

A par da escala SAM, pediu-se ainda aos participantes para identificarem de uma lista de nove emoções, aquela que melhor descrevia aquilo que sentiram durante a situação visionada (Figura 14). A escolha destas emoções prendeu-se sobretudo com o facto de serem, segundo a literatura, as mais utilizadas e que melhor descrevem as emoções dos utilizadores no contexto urbano (Dastageeri et al., 2019; Meenar et al., 2019; Mehrotra et al., 2016; Nazemi & van Eggermond, 2020; Passafaro et al., 2014; Roza & Postolache, 2016).

Os participantes poderiam ainda optar por outra emoção que não constasse na lista caso achassem que representava melhor aquilo que estavam a sentir. Deste modo conseguiu-se não só classificar as sensações provocadas pela experiência através do nível de valência e excitação, mas também atribuir uma emoção que acompanha e rotula essa mesma experiência.

Qual a palavra que melhor descreve como que sentiu na situação a que assistiu?

FELIZ <input type="radio"/>	IRRITADO <input type="radio"/>	SATISFEITO <input type="radio"/>
MEDO <input type="radio"/>	ORGULHOSO <input type="radio"/>	STRESSADO <input type="radio"/>
SURPRESO <input type="radio"/>	FRUSTRADO <input type="radio"/>	CALMO <input type="radio"/>

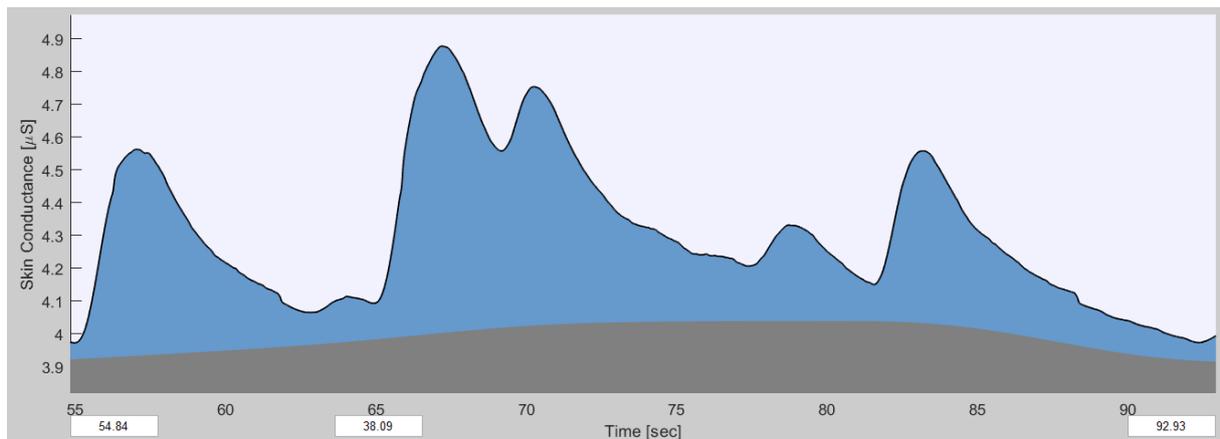
**Figura 14 - Lista de emoções utilizada no experimento**

Fonte: Elaboração própria

### 3.4.2. Medições fisiológicas

As medições fisiológicas têm sido cada vez mais utilizadas na avaliação do estado emocional, sendo um bom indicador da percepção da experiência (Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Sanchez-Comas et al., 2021). Estudos empíricos, onde são testados várias medidas fisiológicas revelam que a resposta galvânica da pele (GSR, do inglês Galvanic Skin Response), também conhecida como atividade eletrodérmica (EDA, do inglês Electrodermal Activity), é um excelente indicador, capaz de alcançar elevados níveis de precisão na detecção de excitação emocional (Ayata et al., 2016; Dzedzickis et al., 2020; Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Sanchez-Comas et al., 2021). À medida que o nível de excitação aumenta, a condutância da pele também aumenta, havendo uma relação entre a amplitude do sinal captado e o autorrelato de emoções de elevada excitação emocional, como stress, excitação e fúria (Ayata et al., 2016; Dawson et al., 2000; Dzedzickis et al., 2020; Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Sanchez-Comas et al., 2021). A GSR é captada através de uma medição contínua de parâmetros elétricos da pele, principalmente conduções cutâneas. Esses parâmetros estão dependentes das variações de suor, que são reguladas pelo sistema nervoso simpático, e, por isso, não podem ser controladas conscientemente (Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019). As variações emocionais provocam a libertação de suor, sobretudo nas superfícies das mãos e pés, que leva a variações da quantidade de sal e humidade na pele e, conseqüentemente, à alteração da resistência elétrica da mesma (Ayata et al., 2016; Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019; Shimmer, 2018).

O sinal de GSR é composto por duas partes (ver Figura 15), o nível tónico, que é um sinal global de variação lenta (zona cinza), descreve o nível global de resposta galvânica e o nível fásico (zona azul), que se sobrepõem ao nível tónico, e que representa flutuações espontâneas de curto prazo (Dzedzickis et al., 2020; Figner & Murphy, 2011). Estas variações fásicas são correspondentes à reação emocional (positiva ou negativa) a um estímulo que pode ser externo (e.g. barulho, imagem, vídeo) ou interno (e.g. pensamentos, ideias, expectativas) (Damasio, 1994).



**Figura 15 - Exemplo sinal GSR**

Fonte: Elaboração própria

Neste método, a recolha de dados é feita através de dois sensores, mais precisamente dois elétrodos com pontos de contacto Ag/AgCl (cloreto de prata) com a pele. Há uma variedade de possibilidades de colocação de elétrodos, mas geralmente são posicionados na superfície dos dedos e base do pé (Boucsein, 2012; Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019; Shimmer, 2018; van Dooren et al., 2012). Assim, neste estudo optou-se pela captação destas duas medidas fisiológicas, de modo a avaliar as respostas emocionais dos participantes ao longo do experimento, através da combinação destes dois métodos. A recolha de dados foi feita através do sensor Shimmer 3 GSR+ (Figura 16). O Shimmer 3 GSR+ é um pequeno sensor *wearable* sem fio, adequado para captar medidas fisiológicas de modo discreto, podendo ser aplicado no participante e recolher os dados sem incomodar ou obstruir os seus movimentos



**Figura 16 - Shimmer3 GSR+**

Fonte: Shimmer (2022)

As suas características, nomeadamente os sensores integrados, capacidade armazenamento e os recursos de comunicação baseados em padrões de baixo consumo de energia permitem captura de movimento, aquisição de dados de longo prazo e monitorização em tempo real. Este equipamento, possibilita a captação simultânea de sinal de GSR, sendo por isso adequado para o presente estudo. Além disso, o sensor Shimmer 3 GSR+ já foi utilizado em outros experimentos, com o objetivo de captar dados biométricos afim de categorizar estados emocionais dos participantes (Caviedes & Figliozzi, 2018; Jensen et al., 2017; Laureanti et al., 2020; Nazemi & van Eggermond, 2020; Raheel et al., 2020).

Para a medição da GSR, foram utilizados dois elétrodos Ag/AgCl com tiras de velcro, que foram posicionados na superfície palmar do dedo indicador e do dedo médio da mão esquerda (Figura 17 (Shimmer, 2018). A frequência de recolha foi de 256 hz (Sanchez-Comas et al., 2021).



**Figura 17- Posicionamento sensore GSR**

Fonte: Shimmer (2018)

#### 3.4.2.1. Processamento do sinal

O sinal recolhido foi visualmente inspecionado de modo a identificar possíveis falhas ou erros e verificar a possível existência de artefactos que possam estar presentes no sinal (Braithwaite et al., 2013). Este tipo de artefactos é normalmente causado por movimentos na mão onde os sensores estão posicionados ou fricção dos velcros que suportam o sensor causada pelo movimento dos dedos por parte do participante. Através da análise efetuada verificou-se que estes artefactos não ocorreram com muita frequência, em grande parte devido ao facto de os participantes terem sido instruídos a não movimentarem a mão e permanecerem estáveis e com o braço apoiado.

Desta análise, verificou-se erros na gravação do sinal de 5 (3 do grupo de controlo e dois do grupo de teste) dos 23 participantes e falha de gravação de 1 participante (grupo de teste). Este tipo de perdas associada a erros na captação do sinal é comum, tendo já sido reportada em estudos semelhantes (e.g. Nazemi & van Eggermond, 2020). Assim 6 dos 23 participantes foram excluídos desta análise. A análise prosseguiu assim com base no sinal recolhido nos restantes 17 participantes (9 no grupo de controlo e 8 no grupo de teste). foi possível prosseguir a análise com base no sinal recolhido.

De seguida, o sinal recolhido foi dividido pelos vários segmentos de vídeo correspondentes perfazendo um total de 10 segmentos por cada participante. Para isso recorreu-se à gravação audiovisual feita em cada sessão, o que facilitou o processo de identificação de cada secção. Isso foi sobretudo importante uma vez que o tempo de resposta e recuperação era variável.

A fase seguinte consistiu na extração da componente tónica e fásica do sinal, servindo esta segunda para avaliar a reação emocional provocada pelos estímulos apresentados em cada vídeo. Para isso foi utilizado o software do Ledalab (V3.4.9) para MatLab. Este software foi especialmente projetado para processar sinais de GSR, extrair as suas componentes e analisar os dados captados, tendo sido utilizado noutros estudos com os mesmos objetivos (e.g. Nazemi & van Eggermond, 2020). Para analisar o sinal GSR e processar os dados recolhidos, optou-se por utilizar a abordagem de deconvolução proposta por Benedek e Kaernbach (2010) e o algoritmo de decomposição contínua (CDA).

De modo a poder ser feita uma análise quantitativa da resposta galvânica é necessário proceder à extração de parâmetros do sinal (e.g. latência, amplitude, tempo de subida, tempo de recuperação). A amplitude, é um dos parâmetros mais utilizados, correspondendo ao aumento fásico da condutância desde a base da resposta até ao seu pico (Dawson et al., 2000). Neste estudo este parâmetro foi utilizado para analisar quantitativamente o sinal recolhido.

Antes de proceder à sua decomposição e processamento, cada sinal passou por um pré-processamento. Uma vez que se verificou que a frequência utilizada na recolha era muito elevada (256 hz), optou-se por reduzir essa mesma frequência dos dados (*downsampling*) para metade (128 hz). Foram também aplicados métodos de suavização em todo o conjunto de dados. Esta etapa é crucial (juntamente com a correção de artefactos), sobretudo porque o número de respostas de condutância da pele detetadas (nSCR) foi utilizado para medir o desempenho. Este processo, que envolveu em grande parte, além da redução de amostras recolhidas, a filtragem dos dados mediante a aplicação de um *low-pass filter*, permitiu remover pequenas oscilações e ruído do sinal.

Após o pré-processamento, os dados foram então processados com base no algoritmo de decomposição contínua (CDA). Antes de aplicar o algoritmo aos dados foi feita uma análise e otimização com recuso ao software de modo a reduzir o erro no reconhecimento e decomposição do sinal. Após processados uma última inspeção visual foi feita para garantir que não havia erros, e de seguida a lista de respostas de condutância detetadas foi exportada.

De modo a neutralizar as variações das respostas de conductância (SCR) entre os vários participantes, procedeu-se à padronização dos dados, sendo este um processo fundamental que deve ser efetuado antes de qualquer análise estatística (Ben-Shakhar, 1985). A padronização dos dados foi feita de acordo com a equação 1.

$$Z_{ik} = \frac{SCR_{ik} - SCR_i}{S_i} \quad \text{[Equação 1]}$$

Em que:

$z_{ik}$  =  $k$  SCR normalizado do participante  $i$ ,

$SCR_{ik}$  =  $k$  SCR do participante  $i$ ,

$SCR_i$  = média de todas as SCRs do participante  $i$ , e

$s_i$  = desvio padrão de todas as SCRs.

Os dados normalizados em  $Z$  foram então transformados em valores  $T$  com uma média de 50 e um desvio padrão de 10 de modo a tornar todos os valores positivos de acordo com a equação 2 (Boucsein, 2012; Nazemi & van Eggermond, 2020).

$$T_{ik} = 50 + 10z_{ik} \quad \text{[Equação 2]}$$

Em que:

$T_{ik}$  =  $k$  valor T da SCR do participante  $i$ ,

$z_{ik}$  =  $k$  SCR normalizado do participante  $i$ .

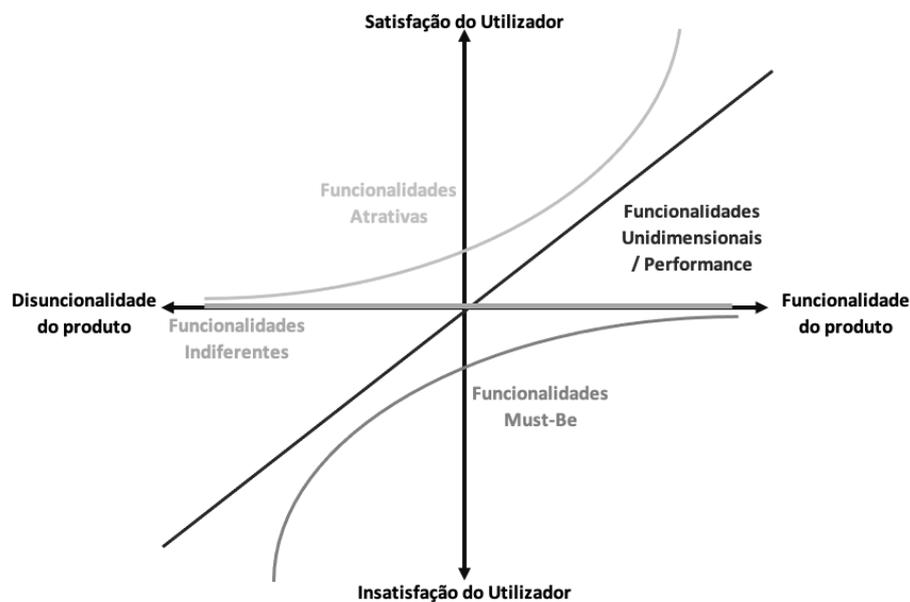
### 3.5. Questionário de avaliação das funcionalidades de conectividade

O questionário aplicado no final do experimento a todos os participantes reproduziu o questionário utilizado no projeto mais amplo, tendo-se avaliado as funcionalidades de conectividade quanto ao seu grau de atratividade, potencial de satisfação e valor percebidos, tendo-se também incluído questões relativas a intenções comportamentais. O questionário foi desenhado de acordo com a metodologia Kano (Kano et al., 1984) e suas extensões (C. Berger et al., 1993; Mkpojiogu & Hashim, 2016). A metodologia Kano foi desenvolvida para integrar a "voz dos consumidores" nos processos de inovação e desenvolvimento de novos produtos, identificando as necessidades dos consumidores e os seus requisitos, como base para o desenvolvimento de produtos capazes de satisfazer as necessidades dos consumidores e de gerarem satisfação. Com base nisso, metodologia Kano fornece uma orientação no estabelecimento de prioridades no desenvolvimento e comercialização de produtos, apontando para os aspectos mais relevantes, nos quais se deve alocar os recursos disponíveis (Conklin et al., 2004; Mkpojiogu & Hashim, 2016).

A metodologia Kano parte do pressuposto de que a relação entre o nível de funcionalidade dos produtos e a satisfação gerada no consumidor não é linear em todos os casos. Neste contexto, os requisitos ou atributos dos produtos/serviços (no nosso caso, as funcionalidades de conectividades) são ser organizados em quatro categorias de acordo com a funcionalidade percebida pelo consumidor e o seu potencial de gerar satisfação (Figura 18): (i) unidimensional ou desempenho (*One-dimensional/ performance*), (ii) esperado (*Must-be*), (iii) atrativo (*Attractive*), e (iv) indiferente (*Indifferent*) (C. Berger et al., 1993; Kano et al., 1984; Mkpojiogu & Hashim, 2016).

Os atributos de produtos são unidimensionais quando a satisfação gerada é proporcional à sua funcionalidade, ou seja, quanto mais funcionalidades o produto tiver, maior será a satisfação. No entanto, essa relação de proporcionalidade nem sempre ocorre. Em certos casos, os consumidores ficam insatisfeitos com a sua ausência de determinado atributo, ainda que a sua presença não provoque satisfação (independentemente da sua funcionalidade), sendo por isso categorizado como esperados. Esta relação é principalmente visível em características que são esperadas pelos consumidores, e dado

o seu impacto na satisfação, a sua presença é “obrigatória”. O contrário se passa com os atributos classificados como atrativos, uma vez que estas proporcionam satisfação aos consumidores quando estão presentes, mas a sua ausência não causa insatisfação. Este tipo de atributos não é esperado, não sendo por isso de presença “obrigatória”, porém quando presentes desempenham um papel importante na diferenciação e criação de vantagem competitiva, dada a sua capacidade de encantar o consumidor. Por fim, quando os atributos não têm impacto na satisfação (ou insatisfação) do consumidor elas são categorizadas como indiferentes (Mkpojiogu & Hashim, 2016; T. Wang & Ji, 2010).



**Figura 18 - Categorização das funcionalidades (modelo Kano)**

Fonte: Elaboração própria (baseado em Berger et al. (1993))

Ao longo do tempo foram propostas extensões ao modelo Kano original, de forma a dar resposta a algumas limitações do questionário inicial, tais como a sua baixa eficácia ao nível da avaliação quantitativa e apenas considerar a satisfação gerada pelas características do produto (Hussain et al., 2016; Mkpojiogu & Hashim, 2016). De modo a melhorar a eficácia qualitativa, Berger et al. (1993) estenderam o modelo para o cálculo dos coeficientes de satisfação do utilizador, compostos por dois elementos, o Coeficiente de satisfação (CS+) (Equação 3) e o índice de insatisfação (CS-) (Equação 4).

$$CS^+ = \frac{A + O}{A + O + M + I} \quad \text{Equação 3}$$

$$CS^- = \frac{O + M}{A + O + M + I} \quad \text{Equação 4}$$

O Coeficiente de Satisfação (CS+) indica o quanto o atendimento de um requisito do utilizador pode influenciar a sua satisfação, o Coeficiente de Insatisfação (CS-) indica o quanto o não atendimento desse mesmo requisito influencia a sua insatisfação (Mkpojiogu & Hashim, 2016) (Mkpojiogu & Hashim, 2016). O valor do CS+ varia entre 0 e +1, traduzindo proporcionalmente o efeito que uma determinada funcionalidade tem na satisfação do utilizador. Por outro lado, o CS- varia entre -1 e 0, sendo que os valores mais próximos de -1 indicam que a ausência da funcionalidade causa maior insatisfação no utilizador, e valores próximos de 0 indicam que a ausência dessa mesma funcionalidade não influencia tanto a insatisfação (Ma et al., 2019). Estes coeficientes são especialmente importantes pois permitem perceber o impacto das funcionalidades na satisfação/insatisfação do utilizador, possibilitando uma melhor alocação de recursos e priorização das mesmas de acordo com o seu potencial.

Mais tarde, Jang et al. (2012), obtiveram o Coeficiente de Satisfação Médio (ASC) (Equação 5), com base na média dos coeficientes de satisfação e insatisfação (CS+ e CS-). Este coeficiente define o nível de satisfação dos utilizadores gerado por determinada funcionalidade ou característica do produto, permitindo a priorizar e classificar as funcionalidades (Jang et al., 2012, Mkpojiogu & Hashim, 2016).

$$ASC = \frac{|CS^+| + |CS^-|}{2} \quad \text{[Equação 5]}$$

Ainda assim, os conceitos de satisfação e importância são distintos. Ao passo que a satisfação, considerada no modelo Kano, está relacionada com o desempenho das funcionalidades ou características, a importância considera o valor dessas mesmas funcionalidades /ou características para o utilizador ou cliente (Mkpojiogu & Hashim, 2016). De modo a considerar a importância de cada funcionalidade para o utilizador, pode utilizar-se uma escala do tipo Likert de 7 pontos que varia de 1- totalmente sem importância a 7-muito importante, no questionário a realizar (Matzler et al., 2004; Mkpojiogu & Hashim, 2016). Assim, as extensões do modelo Kano visam sobretudo introduzir a capacidade de avaliar a importância em termos do valor que o utilizador ou cliente atribui às várias funcionalidades ou características do produto e melhorar a eficácia da avaliação quantitativa deste modelo (Mkpojiogu & Hashim, 2016).

Com a aplicação do questionário desenhado de acordo com a metodologia Kano e suas extensões, procurou-se escutar a voz do consumidor relativamente a uma potencial aplicação, designada de "*BikeAssistant*", que integra um conjunto de dez funcionalidades de conectividade, desenvolvidas

especificamente para os ciclistas em contexto de mobilidade urbana. O mesmo questionário foi aplicado aos ciclistas do grupo de teste e do grupo de controlo, de forma a avaliar a existência de diferenças na avaliação das funcionalidades de conectividade e intenções comportamentais depois de experimentar as situações de utilização da bicicleta recriadas no experimento, com e sem as funcionalidades. Mais especificamente, utilizou-se o questionário de modo a captar dados sobre:

- (i) O nível de funcionalidade e disfuncionalidade de cada uma das dez funcionalidades de conectividade, de modo a categorizá-las de acordo com a metodologia Kano;
- (ii) O potencial de satisfação do utilizador de cada uma das dez funcionalidades de conectividade;
- (iii) A importância percebida (valor) de cada uma das dez funcionalidades de conectividade;
- (iv) Intenções comportamentais relacionadas com as funcionalidades de conectividade integrada numa aplicação ("*BikeAssistant*").

Para avaliar a o nível de funcionalidade/disfuncionalidade, para cada funcionalidade de conectividade (atributo do produto) colocaram-se duas questões: uma questão positiva para avaliar o carácter funcional: "*Como se sente se a funcionalidade estiver presente no produto/aplicação digital?*", e uma questão negativa que avalia o carácter disfuncional: "*Como se sente se a funcionalidade não estiver presente no produto/aplicação digital?*" (Violante & Vezzetti, 2017; T. Wang & Ji, 2010). Cada questão continha cinco opções de resposta: (1) eu ficaria encantado com isso; (2) eu esperava que fosse assim; (3) isso não me afetaria; (4) não gosto, mas poderia conviver com isso; e (5) eu não gostaria (T. Wang & Ji, 2010).

De modo a captar o valor percebido de cada uma das funcionalidades de conectividade, foi ainda incluída uma questão na qual se pedia aos participantes para avaliarem o grau de importância de cada uma das funcionalidades, usando-se uma escala de 7 pontos (1 "nada importante" e 7 "extremamente importante"). A introdução desta questão é fundamental uma vez que as questões anteriores apenas captam a perceção de funcionalidade e satisfação, mas não hierarquizam os atributos em função do valor potencial que cada funcionalidade tem para o utilizador (Mkpojiogu & Hashim, 2016). O Esta hierarquização é útil para uma melhor alocação de recursos no desenvolvimento dos produtos, uma vez que informa os gestores sobre quais os atributos críticos em termos de valor para os consumidores.

O questionário inclui outras questões destinadas conhecer os hábitos de uso da bicicleta e (iii) a avaliar as suas preferências quanto à interface de utilização da aplicação "*BikeAssistant*".

### 3.6. Pré-Teste

Antes da realização dos experimentos, um conjunto de pré testes foi realizado de modo a testar os procedimentos e ferramentas utilizadas, perceber se estes eram bem entendidos pelos participantes e corrigir eventuais erros, reduzindo a probabilidade de ocorrência de problemas no momento de implementação do mesmo. O experimento foi então testado com 5 pessoas entre os 20 e os 48, com diferentes níveis de escolaridade e diferentes níveis de utilização da bicicleta em ambiente urbano. Fizeram-se alguns ajustamentos em função do feedback recebido, nomeadamente, na duração dos segmentos de vídeo e no texto e narração das funcionalidades, de forma a melhorar o seu realismo e o entendimento pelos participantes. Além disso, o posicionamento dos sensores também foi testado foi testado de modo a reduzir o ruído no sinal.

### 3.7. População e amostra

O perfil da população de interesse para a presente investigação foi definido como indivíduos maiores de idade, utilizadores de bicicleta em contexto de mobilidade urbana, com fins de mobilidade (casa - trabalho/escola), lazer ou exercício. A amostra foi selecionada usando procedimentos não probabilísticos, com recurso ao julgamento, conveniência e bola de neve, com base em contactos com associações de ciclistas urbanos, publicações em grupos de ciclistas urbanos nas redes sociais, contacto direto com ciclistas, distribuição de panfletos por várias bicicletas estacionadas e recomendação dos participantes. À medida que os participantes demonstravam interesse em participar no estudo, eram atribuídos aleatoriamente a um dos dois grupos.

Nos experimentos verdadeiros, a dimensão da amostra é variável, havendo estudos com 5 participantes (Caviedes & Figliozzi, 2018; Hinkle et al., 2019; F. Liu et al., 2016), 21 (Raheel et al., 2020), 22 (Kołodziej et al., 2019), 25 (Müller et al., 2018; Prati et al., 2018), 39 (Kasos et al., 2018) e até 150 participantes (Nazemi & van Eggermond, 2020). Esta variabilidade está na maioria das vezes dependente da especificidade da amostra, da complexidade na recolha e tratamento de dados e na existência ou não de recompensas e outros benefícios para os participantes. Neste estudo a amostra é composta por 23 participantes. Este número foi sobretudo condicionado pela especificidade da amostra (utilizadores de bicicleta em ambiente urbano), pelas características do experimento (participação presencial num local específico) e pelo contexto pandémico (Covid-19) vivido aquando da realização do experimento.

Apesar desse processo, o grupo de teste e controlo apresentam algumas diferenças ao nível das características demográficas (Tabela 8). Tais disparidades devem se sobretudo ao tamanho reduzido da amostra. Com o procedimento aleatório seguido, e com uma amostra de maior dimensão, o perfil demográfico dos dois grupos tenderia a homogeneizar-se. Todos os participantes realizaram a experiência até ao fim, completaram a visualização do vídeo e responderam ao questionário final na íntegra. Todas as respostas foram validadas.

Apesar das diferenças de perfil, em ambos os grupos, há mais utilizadores do sexo masculino, e com estudos ao nível do ensino superior. Todos os participantes são maiores de idade, com uma amplitude que vai dos 18 aos 65 anos.

**Tabela 8 - Perfil demográficos (Grupo de teste e grupo de controlo)**

<b>Género</b>				
	GT		GC	
	N	%	N	%
Masculino	8	72,7%	7	58,3%
Feminino	3	27,3%	5	41,7%

<b>Idade</b>		
	GT	GC
Média	29,5 anos	34,1 anos
Desvio Padrão	12,9 anos	16,4 anos
Minima	18 anos	18 anos
Máxima	51 anos	65 anos

<b>Nível de formação</b>				
	GT		GC	
	N	%	N	%
Ensino Secundário	5	45,5%	3	25,0%
Ensino Superior	6	54,5%	9	75,0%

Nota: Grupo de teste (n= 11); Grupo de controlo (GC) (n=12).

### 3.8. Ética de Pesquisa

A ética é fundamental na regulação e orientação da pesquisa de marketing. Os elevados padrões éticos devem estar presentes em todas as decisões e processos de pesquisa, partindo logo pelo investigador, que deve garantir que a mesma é realizada de modo imparcial, honesto e fiável desde a definição do problema de investigação, questões e objetivos, ao desenho da investigação, e respetivos métodos e procedimentos de recolha, tratamento e análise dos dados. A investigação ética deve assim respeitar as normas e padrões estipulados sendo independente dos resultados desejados do investigador (Aaker & Day, 1990; Nunan et al., 2020).

Uma vez que a investigação em marketing envolve o contacto (direto ou indireto) com vários participantes, normalmente com o objetivo de recolha de dados, é importante garantir que não existam abusos para com os participantes. Uma investigação que não se guie pelas normas de ética e regulamentos dos códigos de conduta, é potencialmente danosa não apenas para com os participantes, mas também para com os investigadores envolvidos, podendo ter ainda consequências negativas para outros estudos ou decisões tomadas com base nos resultados produzidos (Malhotra & Birks, 2007; Nunan et al., 2020).

Torna-se assim fundamental que a investigação se baseie em padrões éticos e que mantenha uma conduta ética ao longo de todo o processo. Isso envolve respeitar os direitos dos participantes e estabelecer uma comunicação clara para com estes (Malhotra et al., 2012; McDaniel & Gates, 2013; Nunan et al., 2020).

Este estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes de Ética em Ciências Sociais e Humanas da Comissão Europeia e as orientações do código internacional de Conduta a pesquisa de mercado e social ICC/ESOMAR (International Chamber of Commerce/European Society for Opinion and Marketing Research). O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade do Minho (Apêndice 8.1.).

Os participantes foram informados acerca dos objetivos e procedimentos envolvidos no estudo, bem como de todos os seus direitos, tendo concordado formalmente em participar por meio da sua assinatura do consentimento informado. O direito à segurança e proteção física e psicológica, o direito à privacidade, o direito à escolha e o direito ao anonimato de todos os participantes foram respeitados na investigação. De modo a garantir que tais direitos não eram violados, procedeu-se ao esclarecimento de

todas as questões dos participantes e codificação dos dados recolhidos. Além disso, embora todas as informações fossem apresentadas no consentimento informado, antes de iniciar a gravação de vídeo e áudio e aplicar os sensores, era pedida a permissão ao participante e explicado o propósito de tais procedimentos e esclarecidas todas as dúvidas, lembrando que estes poderiam interromper a sua participação a qualquer momento. As informações recolhidas foram única e exclusivamente utilizadas para os fins deste estudo, pelo que serão destruídas após a conclusão do mesmo.

Tal como é comum nos estudos experimentais, a informação providenciada no início do estudo foi dada cuidadosamente de modo a não influenciar os participantes, para que as suas respostas não fossem enviesadas ou tendenciosas. Assim, no final do experimento, os participantes passaram por uma fase final de *debriefing*, onde lhes foi explicado claramente o propósito da sua participação.

## 4. Análise de Dados

Este capítulo inicia-se com a caracterização do comportamento dos participantes relacionado com o uso da bicicleta. De seguida, são analisados os resultados do autorrelato sobre os estados emocionais e (excitação e valência) e emoções percebidas após a apresentação dos estímulos/situações, e os resultados dados biométricos (GSR) captados ao longo da cada sessão. Por fim apresentam-se os resultados do questionário final, desenhado de acordo com o modelo Kano e suas extensões, ao qual se adicionou um conjunto de intenções comportamentais. Os resultados são apresentados e analisados comparando o Grupo de Teste (situação + funcionalidades da aplicação digital) com o Grupo de Controlo (apenas situação).

### 4.1. Perfil de utilização da bicicleta

No questionário foram incluídas questões que permitem traçar um perfil comportamental dos participantes, sobretudo ao nível de utilização da bicicleta. A comparação do grupo de teste com o grupo de controlo evidencia algumas diferenças entre os participantes (Tabela 9). O grupo de teste apresenta uma maior frequência de utilização diária da bicicleta (50%) relativamente ao grupo de controlo, que apresentou frequências mais distribuídas por todas as opções. Quando à zona onde utilizam a bicicleta mais frequentemente, os dois grupos apresentarem um comportamento de utilização muito semelhante, sendo que a maioria utiliza a bicicleta frequentemente em ambiente urbano (75% e 91,7% nos grupos de teste e controlo, respetivamente). A distância média percorrida mais frequentemente é de 2 a 10 km nos dois grupos (41,7% e 66,7% no grupo de teste e grupo de controlo, respetivamente). No caso do grupo de teste, as distâncias superiores a 10 km são também frequentes em 41,7% dos casos. Quanto ao objetivo de utilização, os dois grupos usam a bicicleta maioritariamente para fazer viagens de e para o trabalho ou escola (58,3% no grupo de teste e 41,7 no grupo de controlo, respetivamente).

**Tabela 9 - Características de utilização da bicicleta pelos participantes**

<b>Frequência de utilização da bicicleta</b>		
	GT	GC
Diariamente	50.0%	8.3%
Mais de 3 vezes por semana	8.3%	25.0%
2-3 vezes por semana	25.0%	16.7%
Semanalmente	8.3%	25.0%
Mensalmente	8.3%	16.7%
Menos que uma vez por mês	0.0%	8.3%

<b>Local de utilização mais frequente</b>		
	GT	GC
Zonas urbanas	75.0%	91.7%
Zonas suburbanas	8.3%	0.0%
Zonas rurais	16.7%	8.3%

<b>Distância média das viagens mais frequentes</b>		
	GT	GC
Menos de 2 km	16.7%	8.3%
Entre 2 e 10 km	41.7%	66.7%
Mais de 10 km	41.7%	25.0%

<b>Objetivo principal de utilização da bicicleta</b>		
	GT	GC
Fazer viagens de e para o trabalho ou escola	58.3%	41.7%
Para fazer exercício	25.0%	33.3%
Para lazer	16.7%	25.0%

Nota: Grupo de teste (n= 11); Grupo de controlo (GC) (n=12).

## 4.2. Estados emocionais reportados

Após a visualização de um segmento de vídeo, com uma situação de utilização da bicicleta em contexto urbano, os participantes relataram verbalmente o que sentiram numa escala de 9 pontos, em termos de nível de valência com os extremos -4: extremamente desagradado a 4: extremamente agradável, e de excitação com os extremos -4: extremamente calmo a 4: extremamente excitado de extremamente. De seguida, os participantes escolheram uma emoção da lista apresentada (feliz, irritado,

satisfeito, medo, orgulhoso, stressado, surpreso, frustrado, calmo). Para a análise, os níveis de valência e excitação foram convertidos de -4 a +4 para 1 a 9. Também foram calculadas as médias de ambos os indicadores para cada funcionalidade em cada grupo, e as diferenças de médias entre os dois grupos. Para a avaliação da significância estatística das diferenças entre dois grupos usou-se o teste paramétrico *t-Student*. Os testes paramétricos são de um modo geral mais potentes que os não paramétricos, ou seja, a probabilidade de rejeitar corretamente a hipótese nula, é maior num teste paramétrico do que num teste não paramétrico (Marôco, 2018). Os testes são particularmente adequados para amostras de grande dimensão, obtidas aleatoriamente, com uma distribuição normal e variância homogêneas (Marôco, 2018). No entanto, vários estudos de simulação, têm demonstrado a sua adequação para amostras muito pequenas ( $n \leq 5$ ) (de Winter, 2013). Adicionalmente estimou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney, que é menos exigente em termos dos pressupostos de dimensão da amostra e normalidade da distribuição. Em ambos os testes, os níveis de significância estatística foram semelhantes na decisão de rejeitar ou não rejeitar a hipótese nula, pelo que se optou por comunicar os resultados do teste *t-Student*.

Relativamente aos níveis de valência, é possível verificar na Tabela 10 que os valores médios do grupo de teste são superiores aos valores médios reportados no grupo de controlo, exceto no caso da funcionalidade F1 (planeador de viagem) e F4 (interação com a comunidade). Sendo que este indicador reflete o nível de agradabilidade sentido perante a situação, pode perceber-se que dadas as mesmas circunstâncias, a presença de uma aplicação digital com funcionalidades de conectividade integradas, pode potenciar uma melhoria na perceção de situações menos agradáveis (níveis de valência mais baixos, transformando-as em mais agradáveis (níveis de valência mais elevados), e um aumento do nível da agradabilidade sentido nas situações percebidas como agradáveis.

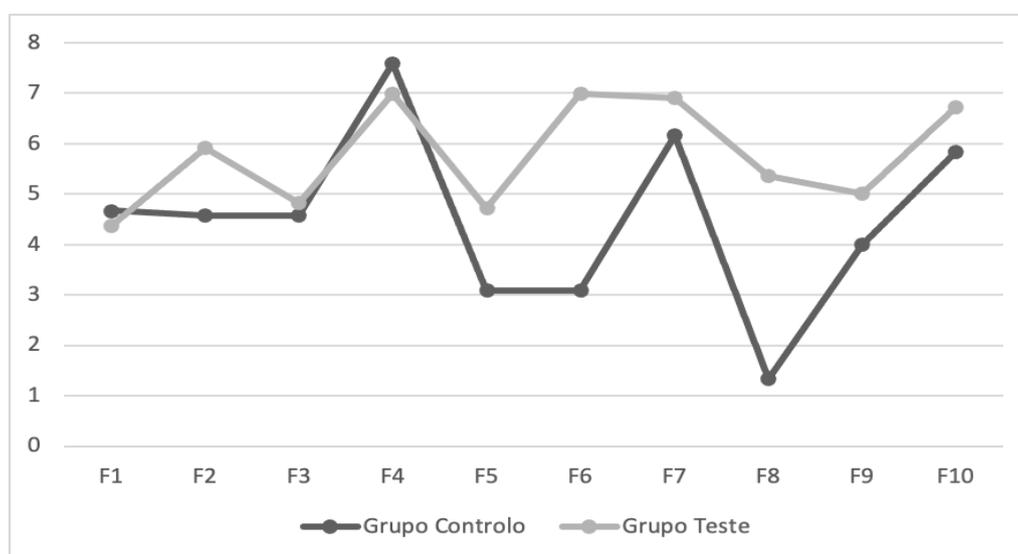
**Tabela 10 - Níveis médios e diferença de médias de valência**

F_NR	Grupo Controlo		Grupo Teste		Diferença de Médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
F1	4.67	1.72	4.36	1.21	-0.30ns
F2	4.58	2.19	5.91	1.7	1.33ns
F3	4.58	1.17	4.82	0.87	0.24ns
F4	7.58	1.78	7.00	1.48	-0.58ns
F5	3.08	1.24	4.73	2.05	1.64*

F_NR	Grupo Controlo		Grupo Teste		Diferença de Médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
F6	3.08	0.10	7.00	1.84	3.92***
F7	6.17	1.59	6.91	1.30	0.72ns
F8	1.33	0.49	5.36	3.08	4.03***
F9	4.00	1.76	5.00	1.67	1.00ns
F10	5.83	1.19	6.73	1.49	0.89ns

Nota: Grupo de teste (n= 11); Grupo de controlo (GC) (n=12); \*<0.05; \*\*p<0.01; p\*\*\*<0.001; ns: não significativa

Para uma melhor compreensão da comparação entre os dois grupos, os valores médios da valência obtidos por funcionalidade são representados no gráfico abaixo (Figura 19).



**Figura 19 - Níveis médios de valência**

As diferenças entre os dois grupos foram mais acentuadas (>1.5 pontos) nas funcionalidades F5 (notificações de serviços), F6 (Notificações de pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência), sendo estas diferenças estatisticamente significativas. Uma possível explicação para os resultados das funcionalidades F5 e F6, é o facto de serem funcionalidades que muitas vezes os utilizadores não sabem que necessitam até utilizarem. Assim sendo, os resultados no grupo de teste são mais elevados pelo facto de os participantes desse grupo terem tido acesso às funcionalidades durante a experiência e estas se terem revelado úteis na apresentação de soluções para os problemas apresentados. A funcionalidade F8 merece um especial destaque, uma vez que nesta situação os participantes foram expostos a uma

situação verdadeiramente desagradável (princípios de um ataque cardíaco durante a viagem). Nesta situação, a funcionalidade de conectividade introduzida gerou um impacto muito significativo nas sensações dos participantes. Enquanto no grupo de controlo a situação foi reportada como extremamente desagradável, com um valor médio muito baixo (1.33), no grupo de teste os participantes reportaram valores muito mais elevados (média 5.36), indicando que, apesar de a situação ser desagradável, a presença da funcionalidade (indicação de que as autoridades de emergência e os contactos predefinidos seriam alertados acerca da localização do ciclista) mitigou a sensação negativa.

Quanto ao comportamento das funcionalidades F1 e F4, duas possibilidades podem explicar o mesmo as diferenças significativas. Relativamente à funcionalidade F1, o facto de esta alertar o participante para o contexto negativo em que se encontra (elevado trânsito) pode reforçar a atenção do ciclista para esse aspeto, tendo um peso maior na sua avaliação, resultando assim numa avaliação global mais negativa. Já no caso da F4, a situação apresentada é naturalmente calma e positiva (viagem em ciclovias quase sem movimento) e a presença da funcionalidade pode ter causado um aumento no esforço cognitivo do participante relacionado com a interação com a aplicação, que embora fosse direcionado para algo positivo (partilhar dados com amigo durante a viagem), não era necessário. Assim, embora os valores reportados no grupo de teste tenham sido também eles positivos (média de 7 em 9), em média, foram inferiores aos reportados no grupo de controlo.

Relativamente aos níveis de excitação dos participantes (Tabela 11), contrariamente ao que acontece com os níveis de valência, eles são mais baixos no grupo de teste do que no grupo de controlo, exceto no caso da funcionalidade F4. Sendo que o nível de excitação indica a intensidade e agitação emocional, os resultados apontam para um estado mais calmo dos participantes que tiveram acesso às funcionalidades (grupo de teste) relativamente aos que não tiveram acesso (grupo de controlo). Esta diferença nos resultados dos dois grupos sugere que, dadas as mesmas circunstâncias, a presença das funcionalidades de conectividade contribuiu para acalmar o utilizador, deixando-o num estado mais relaxado / menos excitado.

Neste sentido, as funcionalidades F6 (Notificações sobre pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência) obtiveram as maiores diferenças (>1.5), sendo ambas estatisticamente significativas. Essa diferença é especialmente notável e relevante no caso da funcionalidade F8, uma vez que, conforme referido acima, os participantes foram expostos a uma situação de emergência potencialmente perigosa e assustadora, e a presença da funcionalidade foi capaz de reduzir a agitação sentida e acalmar o

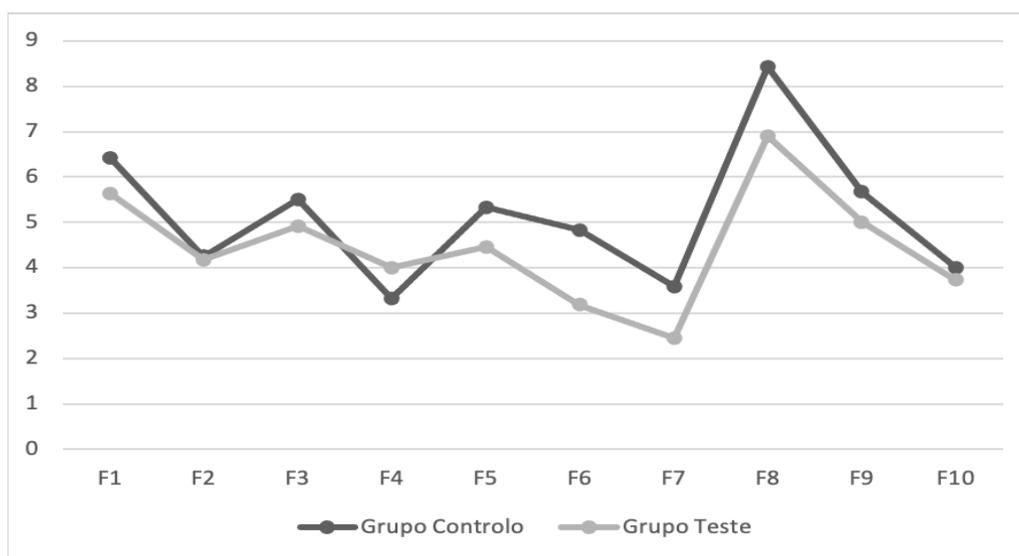
participante (redução do nível de excitação) ao mesmo tempo que potenciou uma percepção mais agradável perante a mesma (aumento do nível de valência).

**Tabela 11 - Níveis médios e diferenças de médias de excitação**

F_NR	Grupo Controlo		Grupo Teste		Diferença de Médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
F1	6.42	1.62	5.64	2.17	-0.78ns
F2	4.25	2.18	4.18	1.95	-0.07ns
F3	5.50	1.24	4.91	2.02	-0.59ns
F4	3.33	2.77	4.00	2.39	0.67ns
F5	5.33	2,27	4.46	2.28	-0.88ns
F6	4.83	1.85	3.18	1.51	-1.61*
F7	3.58	2.19	2.46	1.60	-1.13ns
F8	8.42	0.67	6.91	3.00	-1.51*
F9	5.67	2.39	5.00	2.02	-0.67ns
F10	4.00	1.95	3.73	1.83	-0.27ns

Nota: Grupo de teste (n= 11); Grupo de controlo (GC) (n=12); \*<0.05; \*\*p<0.01; p\*\*\*<0.001; ns: não significativa

Os valores médios de excitação relatadas para cada funcionalidade são apresentados no gráfico apresentado abaixo (Figura 20).



**Figura 20 - Níveis médios de excitação**

O comportamento contrário dos valores de excitação reportados no caso da funcionalidade F4 deve ser interpretado com alguma atenção. Dado que os participantes de ambos os grupos perceberam a situação como positiva (valência elevada), a excitação neste caso deve ser entendida como algo positivo. Conforme é possível verificar no modelo de Russel (1980), quando a situação tem uma valência positiva, a excitação também é interpretada nesse sentido, sendo percebida por exemplo como entusiasmo, euforia ou até alegria. Assim, este aumento da excitação no grupo de teste relativamente ao grupo de controlo também deve ser interpretado deste modo, i.e., como sendo algo positivo e indicador de emoções mais intensas, mas positivas.

### 4.3. Emoções reportadas

Ao analisar as emoções reportadas pelos participantes de ambos os grupos, é também possível verificar que existem diferenças no modo como os participantes perceberam cada situação. A Tabela 12 reporta a emoção que melhor representa aquilo que os participantes de ambos os grupos sentiram em cada uma das situações apresentadas, evidenciando diferenças que revelam o impacto das funcionalidades nas emoções dos participantes. Essa diferença é sobretudo visível nas funcionalidades F2 (informação em tempo real sobre o tráfego), F5 (Notificações de serviços), F6 (Notificações de pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência), onde as emoções variam de irritação, stress e frustração no grupo de controlo (sem funcionalidade de conectividade), para felicidade, calma e satisfação no grupo de teste (com funcionalidade de conectividade). A satisfação é sobretudo evocada no grupo de teste, evidenciando o potencial das funcionalidades de conectividade de potenciar este tipo de sensação. Além disso, das dez situações apresentadas, o grupo de controlo evidenciou seis emoções negativas e quatro emoções positivas. No grupo de teste, apenas duas situações originaram emoções negativas, sendo as restantes oito situações com apresentação de funcionalidades de conectividade suscitaram emoções positivas, o que demonstra a influência positiva das funcionalidades de conectividade.

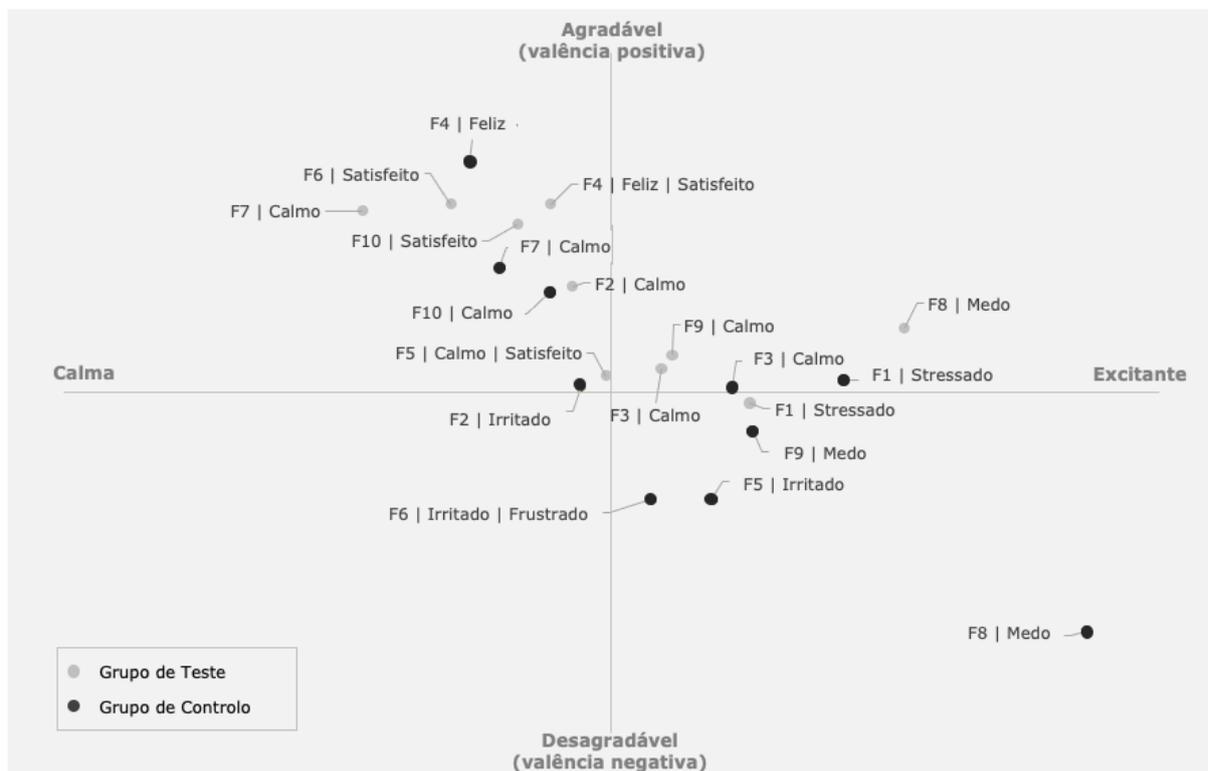
A análise da emoção escolhida facilita o entendimento e interpretação das avaliações anteriores (valência e excitação). Por exemplo, é possível verificar que na situação referente à funcionalidade F4 (Interação com a comunidade) a emoção “Feliz” é mais referida nos dois grupos, porém, no grupo de teste, é esta emoção é acompanhada de emoção “Satisfeito”. Ou seja, fica evidente a diferença percebida pelos participantes dos dois grupos perante esta situação, sendo que no caso do grupo de teste os participantes sentiram, além de felicidade, uma satisfação, possivelmente provocada pela possibilidade de interagir e conectar-se com outros ciclistas.

**Tabela 12 - Emoções reportadas**

<b>F_NR</b>	<b>Grupo Controle</b>	<b>Grupo Teste</b>
F1	Stressado	Stressado
F2	Irritado	Calmo
F3	Calmo	Calmo
F4	Feliz	Feliz   Satisfeito
F5	Irritado	Calmo   Satisfeito
F6	Irritado   Frustrado	Satisfeito
F7	Calmo	Calmo
F8	Medo	Medo
F9	Medo	Calmo
F10	Calmo	Satisfeito

Para ter uma visão integrada do estado emocional dos participantes ao longo das situações, os níveis de valência e excitação, e emoção mais reportada foram combinados num único gráfico, (Figura 21). Deste modo, é possível analisar os resultados de cada situação considerando todos os dados e também comparar visualmente não só as diferenças entre várias situações, mas também o grupo de controle e teste.

De um modo geral, os pontos posicionados ou mais próximos do quadrante inferior direito (baixa valência - elevada excitação) estão mais associados a emoções como stress, medo, irritação e frustração, ao passo que os pontos posicionados ou mais próximos do quadrante superior esquerdo (elevada valência - baixa excitação) estão mais associados a sensações de calma, satisfação e felicidade.



**Figura 21 - Níveis médios de valência e excitação e emoções mais reportadas nos grupos de controlo e de teste**

Comparando os dois grupos, verifica-se que em geral os participantes do grupo de teste sentiram-se mais calmos (nível de excitação mais baixo) e mais agradados (nível de valência mais alto) ao longo das situações do que os participantes do grupo de controlo. Perante a mesma situação, os participantes do grupo de controlo tendem a reportar mais emoções como irritação e frustração (F2 – informação em tempo real sobre o tráfego, F5 – notificação de serviços, F6 – notificação de pontos de interesse), e medo (F9 – integração com outros meios de transporte), ao passo que os participantes do grupo de teste reportam calma, e satisfação, sendo que estas diferenças podem ser explicadas pela presença das funcionalidades.

Mesmo em situações em que a emoção relatada é a mesma, os participantes do grupo de controlo apresentam níveis mais altos de excitação e mais baixos de valência comparativamente aos participantes do grupo de teste. Um exemplo disso é o caso da funcionalidade F8, onde a emoção escolhida nos dois grupos foi “Medo”, ainda assim, o grupo de teste tem um posicionamento muito diferente do grupo de controlo estando mais acima e a esquerda. Isto demonstra que, apesar de a situação ter provocado medo nos dois grupos, a presença da funcionalidade foi capaz de acalmar e

tornar a sensações menos desagradáveis, ou seja, embora sentissem medo, esse medo era menos intenso e menos desagradável do que o sentido no grupo de controlo.

Os resultados dos estados emocionais e das emoções reportadas evidenciam de forma significativa uma influência positiva na avaliação da experiência vivenciada, demonstrando um potencial para melhorar a experiência dos ciclistas urbanos.

#### 4.4. Análise dos dados biométricos

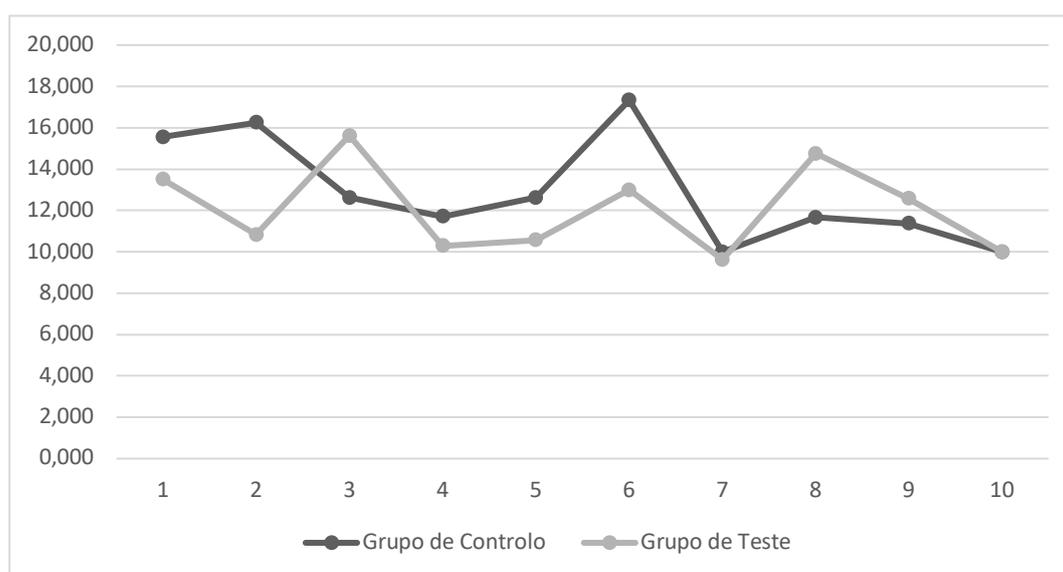
A respostas galvânica dos participantes foram analisadas de modo a extrair a componente não verbal da reação emocional dos participantes às várias situações e o impacto causado pela presença das funcionalidades de conectividade. Esta análise baseou-se em dois indicadores para medir a evolução das respostas emocionais dos participantes ao longo das várias situações, o número de respostas de condutância da pele detetadas (nSCR) e a amplitude das respostas detetadas padronizadas em valores T. Sendo que a resposta galvânica (GSR) está diretamente relacionada com a excitação emocional (*arousal*), pode concluir-se que o nSCR dá uma indicação do nível de ativação emocional, ao passo que a amplitude fornece informação acerca da intensidade dessa mesma excitação. Os resultados analisados contribuem assim para um melhor entendimento do estado dos participantes relacionados com esta dimensão.

Relativamente ao nSCR, é possível ver na Tabela 13, que os valores são bastante equilibrados nos dois grupos. O grupo de teste obteve valores médios de nSCR inferiores ao grupo de controlo nas situações F1 (planeador de viagem), F2 (informação em tempo real sobre o tráfego), F4 (interação com a comunidade), F5 (notificações de serviços), F6 (notificações sobre pontos de interesse), F7 (reservar/comprar bilhetes), sendo que nas restantes obteve resultados superiores, à exceção da situação F10 (resumo da viagem) onde os dois grupos obtiveram o mesmo resultado. Uma vez que o nSCR indica o número de respostas de condutância detetadas em cada segmento, que traduzem o nível de ativação emocional dos participantes perante a situação, pode verificar-se que, dadas as mesmas condições, ambos os grupos foram emocionalmente ativados. Este equilíbrio geral na ativação emocional detetada nos dois grupos (média 12.91 no grupo de controlo e 12.08 no grupo de teste), evidência a elevada ativação que a experiência de ciclismo urbano tem nos seus utilizadores.

**Tabela 13 – Número de respostas de condutância detetadas e comparação de médias (nSCR)**

F_NR	Grupo Controle		Grupo Teste		Diferença de Médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
F1	15.56	10.25	13.50	10.76	-2.06
F2	16.25	9.74	10.83	10.76	-5.42
F3	12.63	8.09	15.63	15.72	3.00
F4	11.71	4.13	10.29	9.79	-1.43
F5	12.63	7.94	10.57	9.58	-2.05
F6	17.33	11.52	13.00	9.04	-4.33
F7	10.00	7.07	9.63	9.72	-0.38
F8	11.67	10.88	14.75	19.17	3.08
F9	11.36	6.54	12.57	10.82	1.20
F10	10.00	7.30	10.00	7.92	0.00
Média	12.91		12.08		-0.84

Para uma melhor compreensão da comparação entre os dois grupos, os valores médios por funcionalidade são representados no Figura 22.



**Figura 22 - Número de respostas de condutância detetadas (nSCR)**

As diferenças mais acentuadas entre os dois grupos (>3 nSCR) são visíveis nas funcionalidades F2 (informação em tempo real sobre o tráfego) e F6 (notificações de pontos de interesse), onde o grupo de controlo obteve uma maior ativação emocional, e F3 (informação em tempo real sobre a viagem) e F8 (alertas de emergência) onde o grupo de teste obteve uma maior ativação. No caso da funcionalidade F3, uma possível explicação prende-se com o facto de no grupo de teste os participantes estarem durante toda a situação a receber informação acerca da viagem, podendo levar a um maior esforço cognitivo que se traduz no nível de ativação emocional. De modo similar, no caso da funcionalidade F8, o facto de os participantes terem recebido a ajuda pode ter aumentado a sua perceção da emergência da situação e a novidade de que a ajuda fora notificada e estaria a caminho, podendo ter provocado uma mistura de sensações positivas (derivadas da ajuda) e negativas (derivadas da situação) que provocaram este aumento.

Já no caso da funcionalidade F2, a diferença entre os dois grupos pode estar relacionada com o facto de a funcionalidade ter informado com antecedência os participantes do grupo de teste que haveria um problema com a via, levando a que estes tivessem uma menor ativação emocional relativamente ao grupo de controlo. De modo similar a diferença observada na funcionalidade F6, pode estar relacionada com o facto de a funcionalidade ter providenciado aos participantes no grupo de teste uma solução em tempo real, ao passo que no grupo de controlo os participantes não viram a sua necessidade satisfeita, evocando uma maior ativação causada por essa frustração/irritação. Estas conclusões corroboram o estado emocional autorreportado pelos participantes de ambos os grupos (ver Figura 21).

Salientar ainda a diferença na funcionalidade F9 (integração com outros meios de transporte), onde o grupo de teste obteve um nSCR superior ao grupo de controlo. Na mesma linha de raciocínio, uma justificação possível para esta diferença pode estar relacionada com o aumento esforço cognitivo derivado dos avisos dados pela funcionalidade, acerca dos tempos para a chegada à paragem e tempos de chegada do meio de transporte.

Relativamente aos níveis médios de amplitude das respostas de condutância detetados (SCR), é possível observar na Tabela 14 que eles são mais baixos no grupo de teste do que no grupo de controlo em todas as situações, exceto no caso da funcionalidade F1 (planeador de viagem). Sendo que a amplitude das respostas de condutância detetadas (SCR) indicam a intensidade da excitação emocional sentida, os resultados apontam para um estado mais calmo dos participantes que tiveram acesso às funcionalidades (grupo de teste) relativamente aos que não tiveram acesso (grupo de controlo). Esta diferença nos resultados dos dois grupos sugere que, dadas as mesmas circunstâncias, a presença das

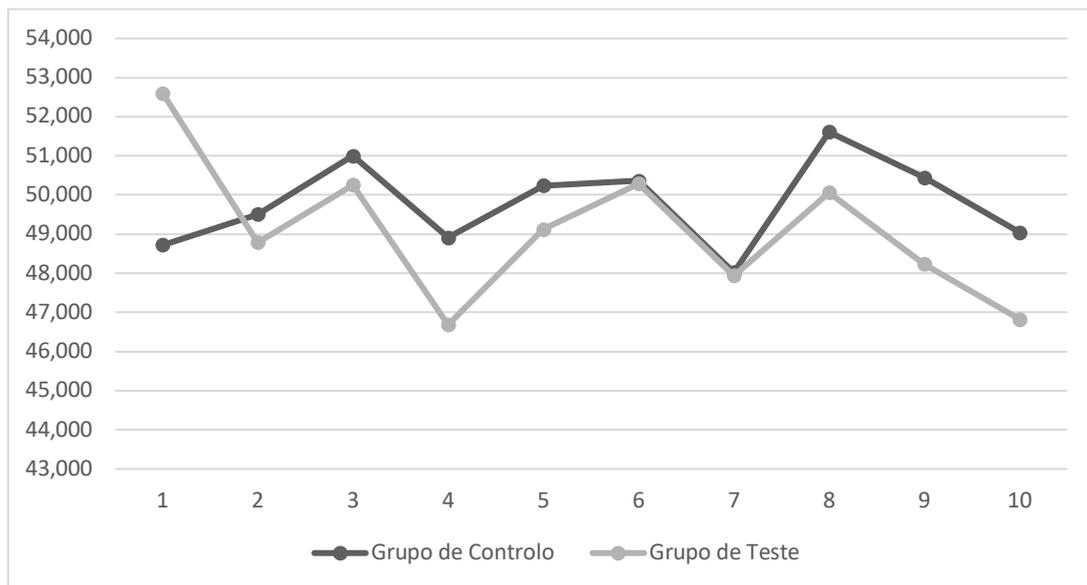
funcionalidades de conectividade contribui para acalmar o utilizador, deixando-o num estado mais relaxado / menos excitado.

**Tabela 14 - Níveis médios e comparação de médias de amplitude das SCR (em T-score)**

F_NR	Grupo Controlo		Grupo Teste		Diferença de Médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
F1	48.72	1.62	52.60	2.49	3.88
F2	49.,50	3.54	48.79	2,15	-0.72
F3	51.00	2.63	50.26	2.62	-0.74
F4	48.91	1.42	46.68	5.23	-2.23
F5	50.24	3.44	49.13	3.68	-1.11
F6	50.36	3.38	50,29	5.05	-0.08
F7	48.02	2.47	47,94	2.46	-0.08
F8	51.61	3.09	50.06	3.87	-1.55
F9	50.44	1.79	48.23	3.96	-2.21
F10	49.04	4.83	46.82	2.51	-2.22

Neste sentido, as funcionalidades F4 (interação com a comunidade), F8 (alertas de emergência), F9 (integração com outros meios de transporte) e F10 (resumo da viagem) obtiveram as maiores diferenças (>1.5) (ver Figura 23). No caso da funcionalidade F4, esta diferença contradiz em parte os resultados reportados pelos participantes, evidenciando que os participantes do grupo de teste sentiram uma menos intensidade na sua resposta emocional em comparação com os participantes do grupo de teste. Esta diferença pode estar relacionada com o facto de os dois grupos se terem sentido mais calmos e, ao reportarem o que sentiram, terem considerado o facto de estarem acompanhados por um amigo, porém essa consideração pode ter sido mais racionalizada. No caso da funcionalidade F8, a diferença corrobora os resultados autorreportados, podendo esta diferença estar relacionada com o facto de a funcionalidade ter em parte acalmado os participantes do grupo de teste num momento de emergência. De modo similar, uma justificação possível para a diferença de resultado da funcionalidade F9, tem a ver com o facto de a funcionalidade ter avisado os participantes do grupo de teste acerca dos tempos de

chegada à paragem e do próximo meio de transporte que, embora tenham aumentado a ativação emocional (maior nSCR), reduziram a intensidade sentida. Já o caso da funcionalidade F10, a diferença pode estar relacionada com o relato das informações da viagem, que contribuiu para acalmar os participantes que tiveram acesso à mesma (grupo de teste), dadas as mesmas circunstâncias.



**Figura 23 - Níveis médios de amplitude das SCR (em T-score)**

O comportamento contrário dos valores de médios de amplitude das respostas de condutância detetadas no caso da funcionalidade F1 (planeador de viagem) surgem fora daquilo que era expectável, não estando de acordo com os níveis de excitação autorreportados. Uma possível explicação deve-se ao facto de esta ser a primeira situação em que os participantes do grupo de teste tiveram acesso à funcionalidade, podendo tê-los surpreendido. Esta possibilidade ganha ainda mais força quando se considera que todos os participantes passaram por um vídeo base inicial para se ambientarem aos cenários, porém apenas o grupo de teste teve esta “novidade” a seu favor. Este fator surpresa, ainda que anunciado, pode ter suscitado uma reação emocional dos participantes deste grupo, evidenciada pelos resultados apurados. Uma outra explicação possível tem que ver com o facto de os participantes terem utilizado a sua capacidade cognitiva para avaliarem o que sentiram, podendo ter reportado um nível de excitação mais baixo do que aquilo que realmente sentiram. Isso faz algum sentido, já que a emoção reportada na funcionalidade F1 foi “stressado” em ambos os grupos. Além disso, se se considerar os resultados da dimensão Valência para auxiliar a interpretação dos dados, os participantes do grupo de teste reportaram um maior desagrado com a situação (valência mais baixa) relativamente

ao grupo de controlo. Assim as diferenças entre os resultados da excitação apurada via parâmetros fisiológicos (GSR) e os resultados de excitação autorreportados pode ser justificada com o facto de nestes últimos, os participantes terem utilizado a sua cognição para avaliarem o que sentiram, contrariamente ao que acontece com os sinais biométricos captados.

De um modo geral, pode dizer-se que, dadas as mesmas circunstâncias, as funcionalidades de conectividade contribuíram para uma redução do stress e intensidade emocional causada pelas situações de mobilidade urbana ciclável.

## 4.5. Análise do questionário

As respostas dadas no questionário foram também analisadas de modo a captar o nível de funcionalidade e disfuncionalidade, o potencial de satisfação a importância e a intenção comportamental dos participantes de ambos os grupos relativamente às várias funcionalidades testadas.

### 4.5.1 Categorização das funcionalidades de conectividade

De acordo com as recomendações da literatura (C. Berger et al., 1993; Mkpojiogu & Hashim, 2016), procede-se a uma primeira análise de cariz qualitativo, onde se classificam as funcionalidades de conectividade de acordo com as categorias do modelo Kano. Para tal, cruzam-se as respostas sobre a presença (funcional) com as respostas à ausência da funcionalidade (disfuncional) identificando-se a categoria mais representada, como sendo aquela que define a funcionalidade (Tabela 15).

**Tabela 15 - Tabela Kano de avaliação das funcionalidades de conectividades**

		Disfuncional				
		1	2	3	4	5
Funcional	1	Q	A	A	A	O
	2	R	I	I	I	M
	3	R	I	I	I	M
	4	R	I	I	I	M
	5	R	R	R	R	Q

Notas: 1 – Categorias de resposta para a presença (funcional) e ausência (disfuncional) da funcionalidade de conectividade: 1 - “eu ficaria encantado com isso”; 2 - “eu esperava que fosse assim”; 3 - “isso não me afetaria”; 4 - “não gosto, mas poderia conviver com isso”; 5 - “eu não gostaria”; A – Atrativa; M – Esperada (*Must be*); O – Unidimensional (*One-dimensional*); R – Reverso (*Reverse*); I – Indiferente.

Fonte: C. Berger et al. (1993)

Da combinação dos dois elementos (funcionalidade e disfuncionalidade) é possível verificar que existem algumas diferenças ao nível da categorização das funcionalidades entre o grupo de teste, que experienciou as funcionalidades e o grupo de controlo que não as experienciou (Tabela 16). No grupo de teste, oito funcionalidades de conectividade são categorizadas como Atrativas (F1 – planeador de viagem, F2 – informação em tempo real sobre o tráfego, F3 – Informação em tempo real sobre a viagem, F4 - interação com a comunidade, F5 – notificação de serviços, F6 – notificação de pontos de interesse, F7 – reservar e comprar bilhetes, F9 – integração com outros meios de transporte) e apenas duas são categorizadas como Unidimensionais (F8 – alertas de emergência e F10 – resumo da informação sobre a viagem). No caso do grupo de controlo, também oito funcionalidades de conectividade são consideradas atrativas, sendo a funcionalidade F10, categorizada como unidimensional e a funcionalidade F7, que é categorizada como Indiferente. Nenhuma funcionalidade foi categorizada como Esperada.

**Tabela 16 - Categorização das funcionalidades de conectividade**

Funcionalidades	Categoria KANO	
	GC	GT
<b>Funcionalidade 1:</b> Planeador de Viagem	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 2:</b> Informação em tempo real sobre o tráfego	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 3:</b> Informação em tempo real sobre a viagem	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 4:</b> Interação com a comunidade (outros utilizadores)	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 5:</b> Notificação de serviços	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 6:</b> Notificação de pontos de interesse	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 7:</b> Reservar e comprar bilhetes	Indiferente	Atrativa
<b>Funcionalidade 8:</b> Alertas de emergência	Atrativa	Unidimensional
<b>Funcionalidade 9:</b> Integração com outros meios de transporte	Atrativa	Atrativa
<b>Funcionalidade 10:</b> Resumo da informação sobre a viagem	Unidimensional	Unidimensional

Nota: GC – Grupo de Controlo; GT – Grupo de Teste

O facto de os participantes do grupo de teste terem experimentado as funcionalidades e os participantes do grupo de controlo apenas terem experienciado as situações sem as funcionalidades, suscita algumas diferenças nas perceções acerca do carácter funcional e disfuncional dos grupos. Isso é compreensível pela diferença de resultados e categorizações derivadas, sobretudo na funcionalidade F8, e demonstra que, uma vez experienciadas numa situação realista em que os utilizadores percecionam o potencial das funcionalidades de forma diferente. A diferença causada pela utilização da funcionalidade também fica evidente nos valores médios de funcionalidade e disfuncionalidade dos dois grupos. O valor médio de funcionalidade das 10 funcionalidades foi de 3.19 no grupo de teste e 2.77 no grupo de controlo, e o valor médio de disfuncionalidade foi de 1.74 e 1.47 para os dois grupos, respetivamente.

A etapa seguinte da análise Kano é a quantificação das respostas dos participantes relativamente ao carácter funcional (causada pela presença) e disfuncional (causada pela ausência). Os resultados relativos aos níveis de funcionalidade e disfuncionalidade são apresentados na tabela 17.

**Tabela 17 - Valores Funcionais e Disfuncionais**

F_NR	Grupo de Controlo		Grupo de Teste	
	Funcional	Disfuncional	Funcional	Disfuncional
F1	2.67	1.67	3.27	1.36
F2	2.83	1.67	3.82	1.55
F3	3.17	1.83	2.91	1.27
F4	2.00	1.167	2.09	0.55
F5	3.50	1.50	3.46	1.82
F6	2.33	1.50	3.09	1.46
F7	1.67	0.42	2.91	1.55
F8	3.67	1.75	4.00	3.36
F9	2.50	1.00	3.64	1.73
F10	3.00	2.17	3.27	2.73

De modo a facilitar a análise, a pontuação funcional e disfuncional de cada funcionalidade foi combinada num único diagrama (Figura 24). Através desta análise e combinação de dados é possível

avaliar e categorizar as funcionalidades de conectividade de acordo com o quadrante em que estão posicionadas no diagrama. Esse posicionamento resulta do cruzamento entre o valor funcional, representado no eixo vertical, e o valor disfuncional, representado no eixo horizontal. Na Figura 24, representa-se a combinação dos valores médios de funcionalidade e disfuncionalidade, por grupo (de teste e de controlo) e por tipo de funcionalidade de conectividade.

A diferença observada é sobretudo evidente no caso da funcionalidade de conectividade F8 (alertas de emergência). Ao passo que no grupo de controlo foi categorizada como Atrativa (a sua presença causa um aumento da satisfação, mas a sua ausência não causa insatisfação ou redução da satisfação), no grupo de teste foi categorizada como Unidimensional, o que indica que após verem a funcionalidade em ação e perceberem o seu real valor, os participantes do grupo de teste a consideraram essencial, associando a presença da mesma a um aumento da satisfação e a sua ausência ou fraco desempenho a uma diminuição dessa satisfação. Assim, os resultados demonstram que embora possa inicialmente ser considerada como uma funcionalidade capaz de encantar o consumidor, ela rapidamente passará a ser uma exigência assim que utilizada, demonstrando ser essencial para os utilizadores.



**Figura 24 - Valores funcionais e disfuncionais dos grupos de controlo e teste para cada funcionalidade de conectividade**

Face aos resultados obtidos, pode concluir-se que a utilização das funcionalidades de conectividade causa um impacto positivo na percepção e avaliação das mesmas, uma vez que os participantes que as experimentaram foram mais afetados perceberam uma maior satisfação causada pela sua presença e uma maior insatisfação quando a funcionalidade não está presente (i.e. causada pela sua ausência).

#### 4.5.2 Potencial de Satisfação

Após analisar a qualidade percebida e categorizar as funcionalidades de acordo com o seu nível de funcionalidade e disfuncionalidade, foi avaliado o seu potencial de satisfação do utilizador. Para isso, seguindo as recomendações da literatura (C. Berger et al., 1993; Mkpojiogu & Hashim, 2016), foram calculados o Coeficiente de Satisfação (CS+) (Equação 3) e o Coeficiente de Insatisfação (CS-) (Equação 4). Esse cálculo foi feito com base no número de clientes que categorizaram uma determinada funcionalidade de conectividade como Atrativa (A), Esperada/Must-be (M), Unidimensional (O) ou Indiferente (I), conforme indicado nas equações 3 e 4.

Os valores obtidos são apresentados na Tabela 18, tendo sido hierarquizados de acordo com ASC do grupo de teste, do valor mais alto para o valor mais baixo. Como é possível observar, a funcionalidade de conectividade F8 (alertas de emergência) surge destacada no topo da tabela com um ASC de 0.91 no grupo de teste, indicando o elevado impacto (positivo no caso de presença e negativo no caso da ausência) da funcionalidade na satisfação dos participantes. Seguem-se as funcionalidades de conectividade F10 (resumo da viagem), F2 (informação em tempo real sobre o tráfego) e F9 (integração com outros meios de transporte). Estas são as funcionalidades de conectividade que mais influenciam a satisfação no grupo de teste, tendo em consideração os dois coeficientes. Além disso, a análise dos resultados permite constatar as diferenças entre os dois grupos, sendo que, uma vez mais, o grupo de teste surge destacado e com índices de satisfação potencial mais altos. O ASC do grupo de teste é mais alto em todas as funcionalidades, exceto na funcionalidade F3 (Informação em tempo real sobre a viagem), indicando que a presença das funcionalidades teve um impacto positivo na satisfação dos participantes. Estes resultados sugerem que as funcionalidades de conectividade têm capacidade de potenciar o aumento da satisfação dos ciclistas urbanos, em resultado da melhoria da experiência de utilização da bicicleta em contexto urbano, conforme observado anteriormente.

**Tabela 18 - Coeficientes de satisfação, insatisfação e satisfação média das funcionalidades**

Ordem	Funcionalidades	CS <sup>-</sup>		CS		ASC	
		GC	GT	GC	GT	GC	GT
1	<b>Funcionalidade 8:</b> Alertas de emergência	0.83	1.00	-0.25	-0.82	0.54	0.91
2	<b>Funcionalidade 10:</b> Resumo da informação sobre a viagem	0.58	0.73	-0.42	-0.55	0.50	0.64
3	<b>Funcionalidade 2:</b> Informação em tempo real sobre o tráfego	0.50	0.90	-0.25	-0.30	0.38	0.60
4	<b>Funcionalidade 9:</b> Integração com outros meios de transporte	0.58	0.91	0.00	-0.18	0.29	0.55
5	<b>Funcionalidade 1:</b> Planeador de Viagem	0.42	0.78	-0.25	-0.11	0.33	0.44
6	<b>Funcionalidade 5:</b> Notificação de serviços	0.75	0.73	0.00	-0.09	0.38	0.41
7	<b>Funcionalidade 6:</b> Notificação de pontos de interesse	0.42	0.64	0.00	-0.18	0.21	0.41
8	<b>Funcionalidade 7:</b> Reservar e comprar bilhetes	0.33	0.64	0.00	-0.18	0.17	0.41
9	<b>Funcionalidade 3:</b> Informação em tempo real sobre a viagem	0.67	0.33	-0.33	-0.33	0.50	0.33
10	<b>Funcionalidade 4:</b> Interação com a comunidade (outros utilizadores)	0.33	0.40	-0.08	-0.10	0.21	0.25
	Média	0.54	0.70	-0.16	-0.28	0.35	0.49

Nota: GC –Grupo Controlo; GT –Grupo de Teste

#### 4.5.3 Importância percebida

Além da funcionalidade e satisfação, é também fundamental captar a importância que cada funcionalidade tem para os utilizadores, funcionando como um indicador que traduz o valor esperado percebido de cada funcionalidade (C. Berger et al., 1993; Matzler et al., 2004; Mkpojiogu & Hashim,

2016). Ao analisar a importância é possível entender o consumidor e o modo como este valoriza as várias funcionalidades de conectividade, i.e., a relevância que elas têm para si.

Desse modo, conforme referido, foi pedido aos participantes que indicassem a importância de cada funcionalidade de conectividade numa escala multi-item de 7 pontos (1 "nada importante" a 7 "extremamente importante"). Os valores médios por funcionalidade de conectividade e por grupo, bem como a diferença de médias entre os dois grupos e o seu nível de significância estatístico foram calculados, sendo apresentados na Tabela 19, ordenados por ordem decrescente de importância no grupo de teste.

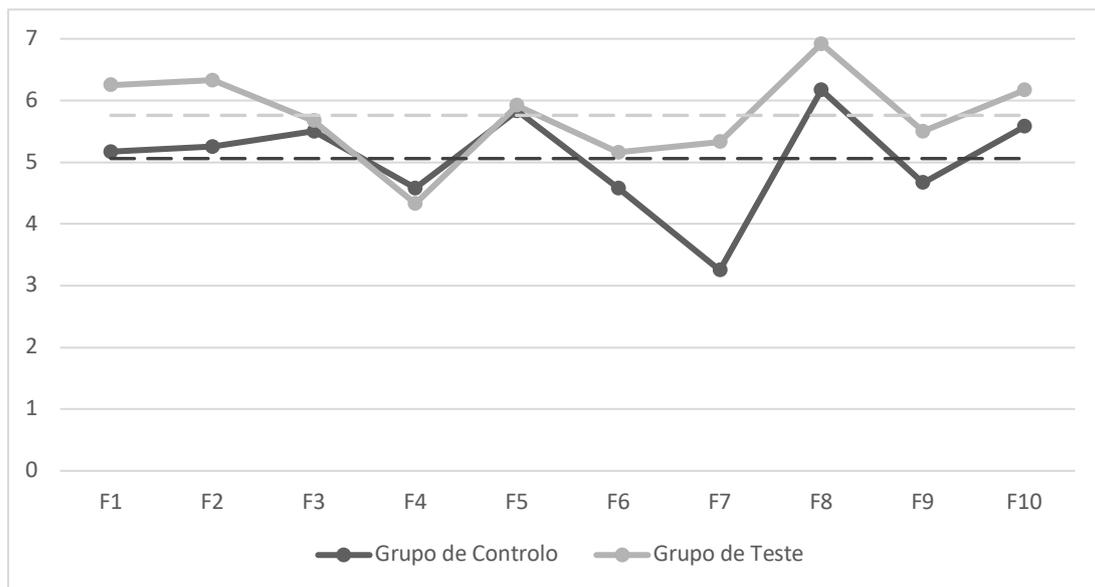
**Tabela 19 – Médias e comparação de médias da importância percebida das funcionalidades**

Ordem	Funcionalidades	Média GC	Média GT	Diferença Média
1	<b>Funcionalidade 8:</b> Alertas de emergência	6.17	6.92	0.75*
2	<b>Funcionalidade 2:</b> Informação em tempo real sobre o tráfego	5.25	6.33	1.08*
3	<b>Funcionalidade 1:</b> Planeador de Viagem	5.17	6.25	1.08*
4	<b>Funcionalidade 10:</b> Resumo da informação sobre a viagem	5.58	6.17	0.59ns
5	<b>Funcionalidade 5:</b> Notificação de serviços	5.83	5.92	0.09ns
6	<b>Funcionalidade 3:</b> Informação em tempo real sobre a viagem	5.50	5.67	0.17ns
7	<b>Funcionalidade 9:</b> Integração com outros meios de transporte	4.67	5.50	0.83ns
8	<b>Funcionalidade 7:</b> Reservar e comprar bilhetes	3.25	5.33	2.08**
9	<b>Funcionalidade 6:</b> Notificação de pontos de interesse	4.58	5.16	0.58ns
10	<b>Funcionalidade 4:</b> Interação com a comunidade (outros utilizadores)	4.58	4.33	-0.25ns
	Média das 10 funcionalidades	5.06	5.76	

Nota: GC – Grupo Controlo; GT – Grupo Teste; escala variou de 1 (Nada importante todos) a 7 (Extremamente importante); \*<0.05; \*\*p<0.01; p\*\*\*<0.001; ns: não significativa

De uma forma geral, o grupo de teste atribuiu uma importância mais elevada ao conjunto das dez funcionalidades (5.76) o que o grupo de controlo (5.06). Mais especificamente, no grupo de teste, a média de importância é mais elevada em nove das dez funcionalidades de conectividade comparativamente com o grupo de controlo, sendo a exceção a funcionalidade F4 (Interação com a comunidade), com uma média de importância mais elevada no grupo de controlo.

Essas diferenças podem ser observadas graficamente (Figura 25), estando as médias de cada grupo marcadas com as linhas tracejadas da respetiva cor.



**Figura 25 - Importância média das funcionalidades**

Uma vez mais a funcionalidade de conectividade F8 (alertas de emergência) surge destacada nos dois grupos, atingindo quase o valor máximo no grupo de teste (6.92 em 7 pontos), sendo a diferença entre os dois grupos estatisticamente significativa. No grupo de teste, as funcionalidades F2 (informação em tempo real sobre o tráfego), F1 (planeador de viagem) e F10 (resumo da viagem) foram também considerados muito importantes pelos participantes, com médias acima dos 6 pontos (em 7 possíveis), havendo significância estatística no resultado da diferença de médias da funcionalidade F1 e F2.

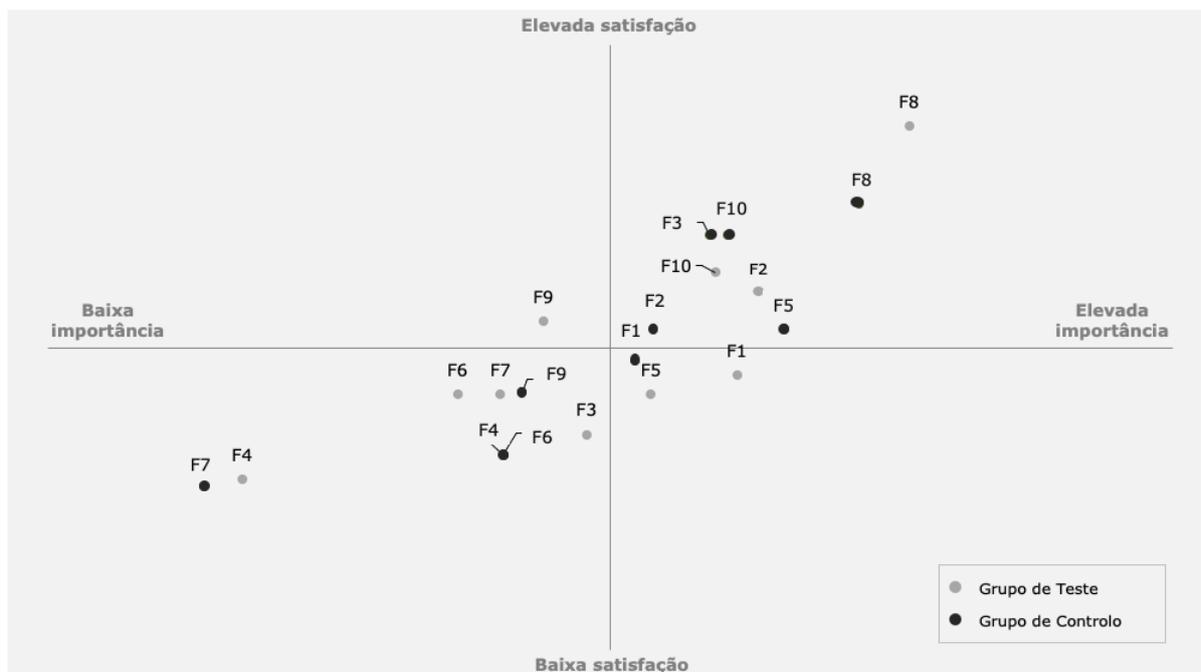
Estas diferenças entre os dois grupos evidenciam o efeito positivo da experimentação das funcionalidades de conectividade na perceção do valor das mesmas, traduzido na importância mais elevada dada às funcionalidades. Sendo que muitas destas funcionalidades de conectividade não se encontram integradas numa aplicação, nem direcionadas para os ciclistas urbanos, é possível que os

participantes não tenham tanta percepção do seu valor antes de experimentarem e utilizarem as mesmas de forma integrada. Um exemplo disso é o caso da funcionalidade F7 (comprar e reservar bilhetes), com uma diferença média de 2,08 pontos, a qual é estatisticamente significativa, o que torna evidente o impacto da experiência na avaliação da funcionalidade e na importância que esta assume.

Os resultados obtidos sugerem assim que, após utilizarem as funcionalidades e experienciarem o seu potencial em situações reais, os utilizadores atribuem um maior valor e relevância às funcionalidades, assumindo uma importância mais elevada para si.

#### 4.5.4 Satisfação e importância das funcionalidades de conectividade

Para uma melhor análise e consideração dos indicadores satisfação potencial, medido pelo Coeficiente de Satisfação Médio (ASC), e valor percebido medido pela escala de importância, combinaram-se num único diagrama os valores atribuídos pelos dois grupos a cada uma das dez funcionalidades de conectividade. Deste modo é possível analisar a interação entre estas duas variáveis e na avaliação das mesmas pelos participantes. Dado que as medições foram feitas usando escalas diferentes, foi necessário proceder à sua padronização, para obtermos um formato uniforme para ambas as escalas, com uma média de 0 e um desvio padrão de 1. O resultado obtido está representado no gráfico abaixo (Figura 26).



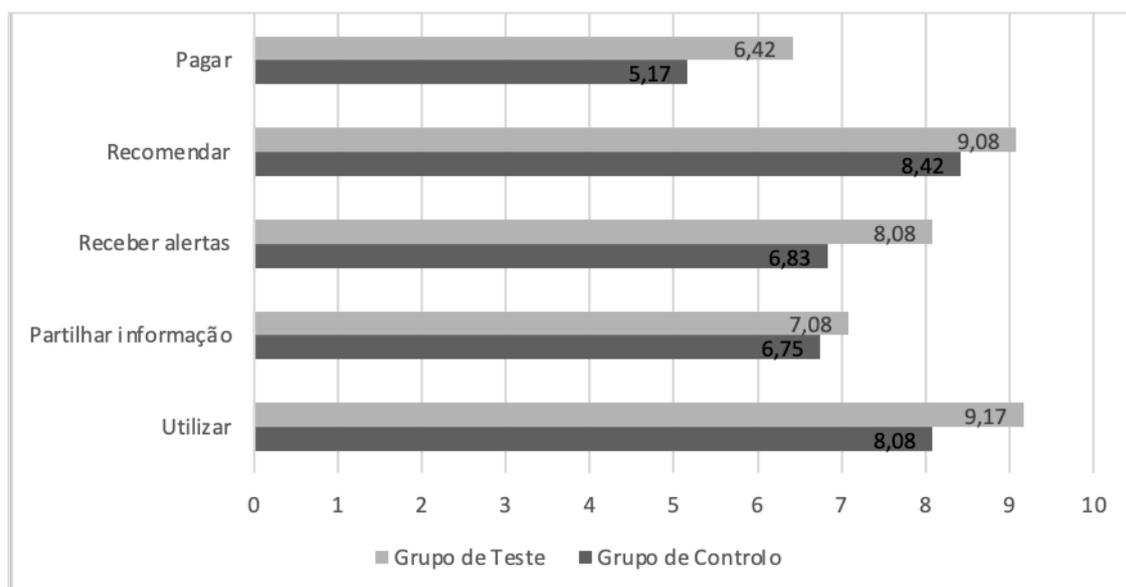
**Figura 26 - ASC e importância das funcionalidades**

Pela leitura do gráfico é possível constatar que existe uma relação positiva entre o nível de satisfação potencial com cada uma das dez funcionalidades de conectividade e o valor que os participantes atribuem a cada funcionalidade, reforçando a sua importância. Das dez funcionalidades consideradas, a F8 (alertas de emergência), F10 (resumo da viagem) e F2 (Informação em tempo real sobre o tráfego) merecem um maior destaque. De acordo com os resultados obtidos, estas três funcionalidades de conectividade são consideradas, por ambos os grupos como muito relevantes (elevada importância) e apresentam simultaneamente um elevado potencial de promover a satisfação do utilizador, sugerindo assim que estas funcionalidades são as que tem maior impacto na melhoria da experiência do consumidor. Também muito próximas de ter impacto relevante na experiência do consumidor, estão as funcionalidades F5 (Notificações de serviços) e F1 (Planeador de viagem), posicionadas muito próximas do quadrante superior direito.

#### 4.5.5 Intenções comportamentais

Após analisar os vários impactos das funcionalidades de funcionalidade na experiência percebida dos participantes, pretendeu-se também avaliar as diferenças nas intenções comportamentais dos participantes em função de terem ou não experienciado as funcionalidades de conectividade. Solicitou-se aos participantes que, depois de terem experienciado as situações com e sem funcionalidades de conectividade, e de terem avaliado as funcionalidades no questionário final, avaliassem numa escala multi-item de 10 pontos (de 1- extremamente improvável a 10 - extremamente provável) a probabilidade de realizarem os seguintes comportamento: (i) quererem utilizar uma aplicação digital focada em ciclismo urbano (“BikeAssistant”) que integre as funcionalidades testadas; (ii) partilharem informação com outros utilizadores e/ou outros *stakeholders*, como autoridades locais; (iii) escolher receber alertas do município, transportes públicos, lojas de bicicletas e outros retalhistas com ofertas e eventos especiais, (iv) recomendar a aplicação com diversas funcionalidades de conectividade a outras pessoas; e (v) pagar uma pequena quantia para terem acesso a algumas das funcionalidades.

As respostas a estas perguntas foram processadas e calculou-se a média de cada grupo para cada uma das intenções comportamentais (Figura 27).



**Figura 27 - Média das intenções comportamentais**

As intenções de adotar o conjunto de comportamentos apresentado são elevadas em ambos os grupos estando todos os resultados acima do ponto médio (5 pontos em 10 possíveis) (Tabela 20). Existem diferenças entre os dois grupos, com o grupo de teste a evidenciar intenções comportamentais mais elevadas em todas as situações consideradas. No entanto as diferenças não são estatisticamente significativas. As diferenças são mais expressivas nas intenções de pagar uma pequena quantia para ter acesso a algumas funcionalidades (diferença de 1.25 pontos), querer usar a aplicação (diferença de 1.084 pontos) e escolher receber alertas (diferença 1.25 pontos), demonstrando a relevância de experimentar as funcionalidades de conectividade para a sua avaliação e intenção de uso.

No grupo de teste todos os valores médios estão acima dos 7 pontos (em 10 possíveis), com exceção da intenção de pagar (média de 6.42). Os valores mais elevados verificam-se na intenção de utilizar a aplicação (média de 9.17) e de a recomendar a outros (média de 9.08), que atingiram quase a pontuação máxima, o que demonstra o elevado valor e potencial reconhecidos pelos participantes a estas funcionalidades de conectividades após as terem experimentado. No grupo de controlo também se observam valores positivos (todas as médias acima de 5.17), embora mais baixo do que os verificados no grupo de teste. As intenções de recomendar (média de 8.42) e de querer usar (média de 8.08) recebem os valores mais elevados, significando que os participantes neste grupo, apesar de não terem experimentado as funcionalidades de conectividade, reconhecem o seu valor.

**Tabela 20 - Médias e comparação de médias das intenções comportamentais**

Intenções comportamentais	Média GC	Média GT	Diferença Média
Querer usar uma aplicação digital focada em ciclismo urbano ("BikeAssistant") que integre as funcionalidades testadas;	8.08	9.17	-1.09ns
Partilhar informação com outros utilizadores e/ou outros stakeholders, como autoridades locais;	6.75	6.91	-1.60ns
Escolher receber alertas do município, transportes públicos, lojas de bicicletas e outros retalhistas com ofertas e eventos especiais,	6.83	8.27	-1.44ns
Recomendar a aplicação com diversas funcionalidades de conectividade a outras pessoas	8.42	9.00	0.58ns
Pagar uma pequena quantia para terem acesso a algumas das funcionalidades	5.17	6.18	-1.02ns

Nota: ns: não significativa

Estes resultados evidenciam o potencial que uma aplicação digital que integre estas funcionalidades de conectividade tem na melhoria da experiência do consumidor. Sugerem ainda que essa melhoria da experiência refletida no aumento das emoções positivas e/ou redução das emoções negativas, tem um grande impacto ao nível das intenções comportamentais dos utilizadores, sobretudo na sua intenção de pagar, recomendar, partilhar informação e utilizar a aplicação ("BikeAssistant").

Quanto à preferência dos participantes relativamente à interface onde gostariam de utilizar a aplicação, os participantes demonstraram uma maior preferência pelo uso do smartphone (Tabela 21). Ainda assim, é notável que, os participantes que experimentaram as funcionalidades (grupo de teste) escolheram com igual preferência, um dispositivo integrado na bicicleta, sugerindo que a utilização das funcionalidades também teve impacto ao nível da escolha da plataforma.

**Tabela 21 - Interface preferida para usar a aplicação digital**

Tipo de interface	GT	GC
Smartphone	41,7%	66,7%
Smartwatch	16,7%	16,7%
Écran/dispositivo específico montado na bicicleta	41,7%	16,7%

Em síntese, os resultados obtidos demonstraram a capacidade dos dispositivos de conectividade em melhorarem a experiência e as emoções dos ciclistas urbanos, bem como o seu impacto nas suas intenções comportamentais. Além disso, verificou-se ainda que a utilização das funcionalidades de conectividade leva a diferenças consideráveis na avaliação das mesmas, ao nível da perceção da qualidade percebida, potencial de satisfação e valor das funcionalidades. Um dos exemplos mais significativos desta diferença são os resultados relativos à funcionalidade de conectividade F8 (alertas de emergência), tendo inclusive passado de Atrativa para Unidimensional. Os principais resultados foram sintetizados na Tabela 22, onde são assinaladas as principais funcionalidades de acordo com os resultados de cada indicador.

**Tabela 22 – Resumo da análise das funcionalidades**

Funcionalidade	Elevado potencial para criar satisfação quando presente (funcionalidade)	Elevado potencial para criar insatisfação quando ausente (disfuncionalidade)	Elevada influência no desempenho geral esperado do produto (ASC)	Alta importância percebida da funcionalidade e correlação com a satisfação
<b>Funcionalidade 1:</b> Planeador de Viagem			•	•
<b>Funcionalidade 2:</b> Informação em tempo real sobre o tráfego	•		•	•
<b>Funcionalidade 5:</b> Notificação de serviços	•			•
<b>Funcionalidade 8:</b> Alertas de emergência	•	•	•	•
<b>Funcionalidade 9:</b> Integração com outros meios de transporte	•		•	
<b>Funcionalidade 10:</b> Resumo da informação sobre a viagem	•	•	•	•

## 5. Discussão de resultados e conclusões

Neste capítulo, os principais resultados são interpretados e discutidos no contexto do conhecimento e evidências analisados seguindo-se a apresentação dos contributos teóricos e práticos da investigação e reflexão sobre algumas das limitações encontradas e sugestões de investigação futura.

### 5.1. Discussão dos resultados

Esta investigação propôs-se avaliar as experiências e emoções dos ciclistas urbanos, num contexto de mobilidade urbana sustentável. Em particular, pretendeu-se avaliar a influência do uso de aplicações digitais com funcionalidades de conectividade na melhoria das experiências e emoções dos ciclistas. Até ao momento, a experiência do consumidor tem sido alvo de estudo e desenvolvimento por parte dos académicos e profissionais de marketing, com o objetivo de compreender a sua natureza e melhorar as experiências e promover a satisfação e lealdade (Brakus et al., 2014; De Keyser et al., 2015; Lemon & Verhoef, 2016). No mesmo sentido, a forte ligação da componente emocional à avaliação da experiência (Caruelle et al., 2019; Goldin et al., 2008; Gross, 1998; Han & Ryu, 2012; Manthiou et al., 2020 Silva et al., 2021), e o seu impacto na tomada de decisão e nas intenções comportamentais ao longo da jornada (Achar et al., 2016; Bui & Kemp, 2013; Escadas et al., 2019a; Larsen & McGraw, 2014; Perugini & Bagozzi, 2001) tem também vindo a ser cada vez mais estudados. Além disso, os desenvolvimentos tecnológicos e científicos abriram o caminho para o estudo das emoções com recurso à captação de dados fisiológicos, permitindo aceder a uma dimensão primária da resposta emocional (Damasio, 1994; Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019; Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Pentus et al., 2014). No entanto, apesar da grande relevância da experiência e das emoções no comportamento do consumidor, a sua investigação aplicada ao contexto de micromobilidade urbana ciclável ainda é limitada, em contraponto ao grande crescimento e relevância que esta área está a ganhar, havendo poucos estudos nesta área (e.g. Elmashhara et al., 2022; Fernández-Heredia et al., 2014; G. Liu et al., 2021).

As aplicações digitais e o desenvolvimento e integração de funcionalidades de conectividade nas mesmas, têm um contributo positivo na melhoria da experiência dos ciclistas urbanos, motivando cada vez mais utilizadores a optarem por meios de transporte inteligentes e sustentáveis (Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013; Paydar & Fard, 2021). Contudo a literatura analisada aponta para algumas limitações, entre elas, a dispersão das funcionalidades, que leva a que os utilizadores tenham de recorrer

a várias aplicações numa única viagem para satisfazer as suas necessidades. Isso gera, entre outras coisas, desvantagens ao nível do aumento dos riscos e perda da eficiência, sendo que a solução passa pela integração das várias funcionalidades de conectividade numa única aplicação ou plataforma digital (Cruz & Sarmiento, 2020; Meireles & Ribeiro, 2020). Embora existam estudos que avaliam o impacto das aplicações digitais na experiência de mobilidade urbana ciclável (e.g. Meireles & Ribeiro, 2020), eles não recorrem à dimensão emocional para avaliar esse mesmo impacto, sendo este um dos principais lacunas encontradas.

Destas lacunas na literatura, emergiu o nosso problema de investigação traduzido na seguinte questão: “De que forma as aplicações digitais de conectividade contribuem para a melhoria da experiência e emoções dos utilizadores de bicicleta num contexto de mobilidade urbana?”. Para responder a este problema, foi conduzido um estudo experimental em laboratório (sala), com a recriação de situações do quotidiano de mobilidade ciclável, para se avaliar a influência das aplicações digitais de conectividade na experiência e emoções dos ciclistas urbanos. No experimento participaram 23 ciclistas atribuídos aleatoriamente a dois grupos, um de teste (situações com funcionalidades digitais de conectividade) e um de controlo (situações sem funcionalidades digitais de conectividade). A avaliação da experiência e resposta emocional foi realizada com base em métodos e escalas apresentadas e testadas na literatura, através de autorrelato, e com recolha de dados biométricos. Foi ainda aplicado, no final do experimento, um questionário baseado na metodologia Kano (Kano et al., 1984) e suas extensões (C. Berger et al., 1993; Mkpojiogu & Hashim, 2016), semelhante ao utilizado no projeto mais amplo para o qual esta investigação contribuiu. Este questionário teve como objetivo avaliar as funcionalidades de conectividade com base na voz do consumidor (VOC), sendo extraídas as perceções dos participantes relativamente ao nível de funcionalidade e disfuncionalidade, potencial de satisfação e valor (importância) percebidos, tendo-se também incluído uma questão relativa às intenções comportamentais dos mesmos (utilizar, recomendar, partilhar informação, receber alertas e pagar). A abordagem adotada combina assim uma série de métodos para avaliar o impacto das funcionalidades de conectividade integradas numa aplicação digital na experiência e emoções dos ciclistas em contexto urbano, podendo ser considerada como inovadora nesta área de investigação. Os resultados obtidos ao longo desta investigação serão agora discutidos relacionando com os resultados da literatura existente.

### 5.1.1 Influência das aplicações digitais na experiência e emoções dos ciclistas urbanos (H1e H2)

Relativamente à influência das aplicações digitais na **experiência e emoções dos ciclistas** em contexto de mobilidade urbana, os resultados da investigação evidenciam para um contributo positivo das mesmas, sendo que de um modo geral os resultados obtidos no grupo que teve acesso às funcionalidades (grupo de teste) foram mais positivos do que os resultados do grupo que não teve acesso (grupo de controlo).

A análise dos dados autorreportados deixou claro que os níveis médios de valência no grupo de teste foram superiores no grupo de controlo em todas as funcionalidades, excetuando dois casos (F1- planeador de viagem e F4 – interação com a comunidade), relativamente ao grupo de controlo, dadas as mesmas circunstâncias. Isso revela que a presença das funcionalidades potenciou uma melhoria na perceção das situações, tornando-as mais agradáveis (valência mais elevada), sendo que as funcionalidades F5 (Notificações de serviços), F6 (Notificações de pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência) foram as que contribuíram mais significativamente neste sentido (estatisticamente significativas). Os resultados da excitação média autorreportada apontam na mesma direção, sendo que os valores do grupo que teve acesso às funcionalidades (grupo de teste) foram mais baixos em todas as funcionalidades no grupo de teste (com funcionalidades) à exceção de um caso (F4 -interação com a comunidade), relativamente ao grupo de controlo (sem funcionalidades), perante as mesmas circunstâncias. Essa diferença sugere que as funcionalidades de conectividade testadas têm a capacidade de acalmar o utilizador, deixando-o mais relaxado/menos stressado, tendo as funcionalidades F6 (Notificações sobre pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência) contribuído mais significativamente nesse sentido (estatisticamente significativas).

Quanto às emoções reportadas, o impacto da presença das funcionalidades é uma vez mais visível, sendo que as principais diferenças ocorreram nas funcionalidades F2 (informação em tempo real sobre o tráfego), F5 (Notificações de serviços), F6 (Notificações de pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência), onde as emoções variam de irritação, stress e frustração no grupo de controlo (sem funcionalidade de conectividade), para felicidade, calma e satisfação no grupo de teste (com funcionalidade de conectividade). A satisfação é sobretudo evocada no grupo de teste, evidenciando o potencial das funcionalidades de conectividade de potenciar este tipo de sensação. Um olhar mais analítico permite notar que das dez situações apresentadas, apenas duas foram avaliadas com uma

emoção negativa pelo grupo de teste (vs seis no grupo de controlo), e as restantes oito como positivas (vs quatro no grupo de controlo). Assim uma comparação dos valores autorreportados nos dois grupos, demonstra que, de um modo geral, os participantes do grupo de teste sentiram-se mais calmos (nível de excitação mais baixo) e mais agradados (nível de valência mais alto) ao longo das situações do que os participantes do grupo de controlo, tendo ainda verbalizado emoções mais positivas.

Relativamente aos dados biométricos captados, a análise da resposta galvânica (GSR) permitiu dar alguma robustez à análise das emoções e fortalecer os resultados obtidos, uma vez que esta resposta está diretamente relacionada com a excitação emocional (*arousal*) sentida. Os valores médios de amplitude das respostas de condutância detetadas (SCR) foram mais baixos no grupo de teste (com funcionalidades) do que no grupo de controlo (sem funcionalidades) em todas as funcionalidades, exceto uma (F1 – planeador de viagem), evidenciando que este último grupo (controlo) sentiu uma maior intensidade emocional (maior excitação). Essa diferença corrobora em grande parte os valores de excitação autorreportados, reforçando que a presença das funcionalidades de conectividade potencia uma redução dos níveis de stress dos utilizadores, deixando-os mais calmos. Quanto à diferença verificada na funcionalidade F1, uma justificação possível para a elevada intensidade sentida no grupo de teste pode ter que ver com o fator surpresa/novidade causado pela introdução da funcionalidade associado a uma situação que era por si stressante, sendo que a diferença relativamente aos valores reportados nesta funcionalidade podem estar relacionados com facto de os participantes terem utilizado a sua capacidade cognitiva para avaliarem o que sentiram, podendo ter reportado um nível de excitação mais baixo do que aquilo que realmente sentiram. Esta situação comprova a existência de limitações dos métodos baseados no autorrelato emocional, nomeadamente, a sua subjetividade e dependência da capacidade cognitiva (Barrett, 2004; Robinson & Clore, 2002; Berridge & Winkielman, 2003; Desmet, 2004; Wiles & Cornwell, 1991), tendo o presente estudo beneficiado da combinação de métodos sugerida pelos vários autores para mitigar essa desvantagem (e.g. Goshvarpour & Goshvarpour, 2019; Raheel et al., 2020).

Os valores médios de respostas de condutância detetadas (nSCR) demonstram que houve um equilíbrio geral na ativação emocional detetada entre os dois grupos, ainda que a média do grupo de teste tenha sido mais baixa do que a do grupo de controlo (12.076 e 12.914 no grupo de teste e controlo, respetivamente), evidenciando a elevada ativação emocional suscitada pela complexidade da experiência de ciclismo urbano nos seus utilizadores, sendo que essa conclusão comprova aquilo que foi captado da teoria revista relativamente à experiência e emoções no contexto de mobilidade urbana (Lemon & Verhoef, 2016; G. Liu et al., 2021; Nazemi & van Eggermond, 2020). A interpretação com base nos

indicadores captados pelo autorrelato sugere que a maior ativação gerada no grupo de teste em algumas situações (F3 – informação em tempo real sobre a viagem, F8 – alertas de emergência e F9 – integração com outros meios de transporte) se deve sobretudo à interação com as funcionalidades, que leva a um aumento do esforço cognitivo causado pelo aumento da informação disponível. Isso vai de encontro ao conhecimento teórico analisado, sendo que os estímulos internos (e.g. pensamento e formulação de ideias, cálculos mentais, preocupações) são também responsáveis por induzir respostas emocionais e causar variações nos níveis de condutância da pele (Damasio, 1994).

Os resultados obtidos nesta investigação relativamente à **experiência e emoções** do ciclista evidenciam empiricamente que a integração e utilização de um conjunto de funcionalidades de conectividade tem a capacidade de melhorar a experiência de ciclismo em contexto urbano, gerando sensações mais positivas (maior valência emocional) e acalmando os seus utilizadores ao longo das suas jornadas, sendo que essa potencial se estende à complexidade das várias situações do quotidiano urbano e até se intensifica no caso de situações de emergência (e.g. caso da funcionalidade F8 – alertas de emergência). Os dados recolhidos através dos diferentes métodos apontam, na sua maioria, para uma influência positiva das aplicações digitais na capacidade de melhorar a experiência e emoções dos ciclistas em contexto urbano, corroborando na prática as ideias emergentes na literatura (Meireles & Ribeiro, 2020; Navarro et al., 2013; Paydar & Fard, 2021). Na medida em que nem todas as diferenças entre o grupo de teste e o grupo de controlo são estatisticamente significativas ao nível da valência e da excitação e que algumas das emoções melhoraram no grupo de teste, podemos concluir que H1 e H2 são suportadas parcialmente.

### 5.1.2 Influência da experiência e emoções na avaliação das funcionalidades de conectividade

Os resultados do presente estudo apontam ainda para um impacto positivo da **experiência e emoções nas percepções de funcionalidade, satisfação e valor (importância) e intenções comportamentais** dos ciclistas em contexto de mobilidade urbana, uma vez que de um modo geral os resultados apurados no grupo de controlo (sem funcionalidade) foram superados pelos resultados obtidos no grupo de teste (com funcionalidade).

Relativamente à categorização derivada do carácter funcional/disfuncional (impacto causado pela sua presença/ausência) percebido nas várias funcionalidades, foi possível verificar algumas diferenças entre os dois grupos. Ao analisar os resultados é verifica-se que a maioria das funcionalidades

foi categorizada como “Atrativa” (oito em dez nos dois grupos), indicando que a sua presença causa um aumento da satisfação, porém a sua ausência não causa insatisfação ou redução da satisfação. As principais diferenças residem no facto de as restantes duas funcionalidades no grupo de teste (F8 - alertas de emergência e F10 – resumo da informação sobre a viagem) terem sido categorizadas como “Unidimensionais”, indicando que a sua presença traz satisfação e a sua ausência ou mau funcionamento provoca insatisfação, ao passo que no grupo de controlo uma foi classificada como “Unidimensional” (F10) e a outra como “Indiferente” (F7 – reservar e comprar bilhetes). Salienta-se aqui a diferença na classificação da funcionalidade F8, que passou de “Atrativa” no grupo de controlo para “Unidimensional” no grupo de teste, sugerindo que após verem a funcionalidade em ação e perceberem o seu real valor, os participantes do grupo de teste a consideraram essencial. Esta diferença demonstra que embora possa inicialmente ser considerada como uma funcionalidade capaz de encantar o consumidor (a sua presença traz satisfação – “Atrativa”), ela rapidamente passará a ser uma exigência assim que utilizada, demonstrando ser essencial para os utilizadores (a sua ausência passará a trazer insatisfação – “Unidimensional”). Os resultados relativos à perceção dos ciclistas relativamente à funcionalidade/disfuncionalidade demonstraram assim que a utilização das funcionalidades tem impacto no modo como estas são avaliadas, sendo que os ciclistas demonstraram uma maior sensibilidade à sua presença/ausência.

Este impacto é ainda evidenciado pelas diferenças nos valores de médios de satisfação (CS+) e insatisfação (CS-) calculados nos dois grupos bem como nas diferenças resultantes da média dos dois indicadores (ASC). Uma vez mais destaca-se a funcionalidade F8 que revelou ser a funcionalidade que causa mais impacto na satisfação percebida nos dois grupos (ASC de 0,91 no grupo de teste e 0,54 no grupo de controlo). Os resultados do grupo de teste, foram uma vez mais superiores aos do grupo de controlo em todas as funcionalidades relativamente à satisfação média percebida (ASC), com exceção da funcionalidade F3 (informação em tempo real sobre a viagem), indicando que a presença das funcionalidades teve um impacto positivo na satisfação percebida pelos participantes. Estes resultados sugerem que as funcionalidades de conectividade têm capacidade de potenciar o aumento da satisfação dos ciclistas urbanos, em resultado da melhoria da experiência de utilização da bicicleta em contexto urbano, conforme observado anteriormente.

Comparando estes resultados com o projeto mais amplo que se baseou num inquérito por questionário, verifica-se que no experimento os valores de ASC são sistematicamente mais elevados – os valores mais elevados no experimento foram 0.91 no grupo de teste e 0.54 no grupo e controlo

(ambos alcançados na funcionalidade F8), enquanto que os valores mais elevados de ASC obtidos no inquérito foram de anterior de 0.32. A diferença demonstram o impacto que vivenciar as situações e experimentar as funcionalidades de conectividade tem na percepção da satisfação gerada pelas mesmas.

Quanto ao valor (importância) percebido das funcionalidades de conectividade, os valores obtidos no grupo de teste (média geral de 5.76 em 7) foram mais elevados do que os alcançados no grupo de controlo (média geral de 5.06 em 7). O grupo que experienciou as funcionalidades (grupo de teste) percebeu uma maior importância em nove das dez funcionalidades, sendo a funcionalidade F4 (interação com a comunidade) a única exceção. No entanto, em apenas quatro funcionalidades, as diferenças foram estatisticamente significativas. A funcionalidade F8 é uma vez mais destacada, sendo considerada a mais importante em ambos os grupos, tendo quase atingido a importância máxima no grupo de teste (6.92 em 7). As diferenças apuradas entre os dois grupos demonstram o efeito positivo da experimentação das funcionalidades de conectividade na percepção do valor das mesmas, traduzido pela atribuição de uma importância mais elevada dada às funcionalidades por parte do grupo de teste, que teve acesso às mesmas. Uma reflexão importante que pode justificar algumas das diferenças, está relacionada com o facto de algumas das funcionalidades consideradas neste estudo não estarem, até ao momento e segundo a pesquisa realizada, disponibilizadas de modo integrado numa aplicação, nem direccionadas para os ciclistas urbanos, o que pode ter levado a uma maior disparidade entre as percepções de valor pré e pós experiência (e.g. F7 com diferença estatisticamente significativa de 2,08 em 7 entre os dois grupos). Os resultados obtidos sugerem assim que, após utilizarem as funcionalidades de conectividade e experienciarem o seu potencial em situações reais, os utilizadores atribuem um maior valor e relevância às mesmas, assumindo uma importância mais elevada. Aqui, uma vez mais, as comparações com os resultados obtidos no estudo anterior fortalecem este argumento, havendo uma grande diferença na importância atribuída pelos participantes de ambos os estudos, demonstrada, por exemplo, pelas importâncias médias obtidas neste estudo, 5.76 e 5.06 no grupo de teste e controlo, respetivamente, e no estudo anterior, cuja média de importância foi de 4.79 (em 7 pontos possíveis).

Um outro indicador relevante do impacto da experiência e emoções na percepção dos utilizadores e dado pela relação entre o potencial de satisfação e importância percebidas. Constatou-se que existe uma relação positiva entre o nível de satisfação potencial e o valor atribuído a cada uma das dez funcionalidades de conectividade, reforçando a sua importância. Desta análise destacam-se as funcionalidades F8 (alertas de emergência), F10 (resumo da informação sobre a viagem) e F2 (informação em tempo real sobre o tráfego), uma vez que os resultados indicam que estas são

consideradas, por ambos os grupos, como muito relevantes (elevada importância) e apresentam simultaneamente um elevado potencial de promover a satisfação do utilizador, sugerindo assim que estas funcionalidades são as que tem maior impacto na melhoria da experiência do consumidor. De salientar que os resultados deste indicador estão em conformidade com os resultados apurados no estudo anterior, em que a funcionalidade F8 alcançou os valores mais elevados, tendo o presente estudo contribuído para fortalecer e vincular essa importância e potencial de satisfação gerado pela funcionalidade.

### 5.1.3 Influência da experiência e emoções nas intenções comportamentais (H3)

Por fim, e de veras relevantes, foram analisados os impactos da experiência e emoções nas intenções comportamentais dos ciclistas. Os resultados demonstram que as intenções de adotar o conjunto de comportamentos apresentado são elevadas em ambos os grupos estando todos os resultados acima do ponto médio (5 pontos em 10 possíveis). Os resultados demonstram que as experiências e emoções mais positivas (facilitadas pelo acesso e utilização das funcionalidades de conectividade) tem um impacto nas intenções comportamentais, comprovado pelas diferenças visíveis entre os dois grupos, embora em nenhuma das intenções as diferenças sejam estatisticamente significativas. As diferenças são mais expressivas nas intenções de pagar uma pequena quantia para ter acesso a algumas funcionalidades, querer usar a aplicação e escolher receber alertas, demonstrando a relevância de experimentar as funcionalidades de conectividade para a sua avaliação e intenção de uso. Um olhar analítico permite averiguar que todos os valores no grupo de teste se encontram acima dos 7 pontos (em 10), à exceção da disponibilidade para pagar (6.42), chegando quase a atingir o máximo nas intenções de utilizar e recomendar a aplicação (9.17 e 9.07, respetivamente), realçando o valor e utilidade reconhecidos por parte dos participantes, após experimentarem as funcionalidades (grupo de teste). No grupo de controlo, as intenções de utilizar e recomendar a aplicação também receberam os valores mais elevados (8.08 e 8.42, respetivamente), demonstrando que, apesar de não terem utilizado a aplicação e experimentado as suas funcionalidades na prática, os participantes deste grupo reconheceram o seu valor e utilidade no contexto de mobilidade urbana ciclável. Apesar das médias obtidas no grupo de teste serem superiores em todas as intenções comparativamente com o grupo de controlo, em nenhum caso as diferenças são estatisticamente significativas, pelo que a Hipótese 3 não é estatisticamente suportada.

Os valores relativos às intenções comportamentais obtidos neste estudo ganham ainda mais expressividade quando comparados com os valores obtidos por inquérito no estudo mais geral, revelando

ser bastante superiores. A média de todas as intenções no grupo de teste (7.97 pontos em 10 possíveis) é superior, em mais de dois pontos, à pontuação média obtida no inquérito geral (5.84 pontos em 10 possíveis), sendo essa diferença superior a 1 ponto no caso da média do Grupo Controle (7,08 pontos em 10 possíveis). A maior diferença ocorre nas intenções recomendar a aplicação, seguida intenção de querer usar uma aplicação que integre o conjunto de funcionalidades de conectividade, coincidindo com as pontuações mais altas neste estudo. Estes resultados sugerem que a melhoria da experiência refletida no aumento das emoções positivas e/ou redução das emoções negativas, tem um grande impacto ao nível das intenções comportamentais dos utilizadores, nomeadamente na sua intenção de pagar, recomendar, partilhar informação receber alertas e utilizar a aplicação (“BikeAssistent”).

Os resultados obtidos nesta investigação evidenciam empiricamente o impacto da **experiência e emoções nas percepções de funcionalidade, satisfação e valor (importância) e intenções comportamentais**. Esta conclusão reforça a ideia de que a integração e utilização de um conjunto de funcionalidades de conectividade e consequente melhoria da experiência e emoções tem um impacto positivo nas percepções e avaliações feitas pelo consumidor, afetando os seus julgamentos e comportamentos ao longo da sua jornada (antes, durante e após a utilização/compra). Estes resultados corroboram de acordo com a reflexões teóricas e evidências práticas apresentadas e analisadas na literatura relativamente a esta relação (Caruelle et al., 2019; Goldin et al., 2008; Gross, 1998; Han & Ryu, 2012; Manthiou et al., 2020; Silva et al., 2021; Achar et al., 2016; Bui & Kemp, 2013; Escadas et al., 2019a; Larsen & McGraw, 2014; Perugini & Bagozzi, 2001)) e corroborando a hipótese H3.

Ao longo da revisão teórica dos vários conceitos e aplicação prática deste estudo, procurou-se produzir resultados que contribuíssem para um melhor entendimento acerca dos contextos e desafios da mobilidade urbana e experiências e emoções que esse contexto suscita nos ciclistas por parte dos investigadores, profissionais e empresas, dando evidências empíricas do impacto das aplicações digitais (e respetivas funcionalidades de conectividade integradas) nesse sentido. No próximo ponto são apresentadas as principais conclusões e contribuições desta investigação.

## 5.2. Contributos teóricos e práticos da investigação

Através desta investigação pretendeu-se aumentar o conhecimento acerca dos contextos e desafios da mobilidade urbana e principais fatores que influenciam a experiências e emoções nesse contexto, sendo que o foco central residiu na avaliação do impacto e contribuições das aplicações digitais

(e respectivas funcionalidades de conectividade integradas) para uma melhoria da experiência e emoções dos utilizadores. Nesse sentido, o estudo contribuiu ainda para um maior conhecimento acerca do impacto das experiências e emoções nas percepções e intenções comportamentais futuras dos ciclistas por parte dos investigadores profissionais e empresas, levando-os a perceber quais as funcionalidades de conectividade que impactam mais significativamente as emoções do ciclista, que provocam maior satisfação potencial e valor percebidos, e o modo como isso influencia as suas intenções comportamentais dos mesmos relacionadas com a empresa (comprar, utilizar, receber alertas) e com outros utilizadores (recomendar e partilhar informação), sendo que todas estas beneficiam a empresa (no curto, médio e longo prazo).

A principal contribuição teórica desta investigação prende-se com a expansão do conhecimento sobre a experiência e emoções dos consumidores para o contexto da (micro)mobilidade urbana ciclável, que é crítico para o desenvolvimento sustentável das cidades (Abduljabbar et al., 2021; Cruz & Sarmiento, 2020; Oliveira et al., 2021). Dada a escassez de estudos nesta área, este estudo pretende alargar o caminho para um maior número de investigações neste contexto relativamente novo (Caviedes & Figliozzi, 2018; F. Liu et al., 2016; G. Liu et al., 2021; Nazemi & van Eggermond, 2020). Adicionalmente, esta investigação contribuiu para o desenvolvimento científico e metodológico relativo à utilização da componente emocional e combinação de métodos de captação da emoção (autorrelato verbal e não verbal, e dados biométricos) para avaliar os impactos das aplicações digitais na melhoria da experiência de ciclismo urbano, sendo ambos inovadores à luz da literatura abordada. A componente metodológica serve ainda como uma base e protocolar para investigações futuras que utilizem um desenho experimental e recorram à captação da resposta galvânica da pele (GSR).

No que diz respeito aos contributos práticos, o estudo contribuiu principalmente para a integração da voz do consumidor nos processos de desenvolvimento dos produtos, tornando-os cocriadores de inovação, sobretudo através da experimentação, procurando conhecer os requisitos dos consumidores e testar a capacidade das funcionalidades do produto em satisfazer os mesmos antes de os lançar, avaliando potencial de satisfação e valor (Kano et al., 1984; Nivedita Agarwal et al., 2018; K. C. Desouza et al., 2008; York, 2019).

O estudo revela que as funcionalidades F6 (notificação de pontos de interesse) e F8 (alertas de emergência) são as funcionalidades de conectividade que mais contribuem para uma melhoria da experiência e emoções no contexto de mobilidade urbana ciclável, potenciando um aumento da agradável sentida durante a jornada e reduzindo o stress e excitação (negativa) durante a mesma.

Demonstram ainda que as funcionalidades F2 (informação em tempo real sobre o tráfego), F8 (alertas de emergência) e F10 (resumo da viagem) são as que tem uma maior potencial para gerar satisfação quando presentes (elevada funcionalidade), maior influência no desempenho global esperado (elevada ASC) e maior importância percebida e relação com a satisfação. O estudo revelou ainda que estas duas últimas (F8 e F10) provavelmente passarão de “Atrativas” para “Unidimensionais” logo após serem introduzidas e experimentadas, revelando que a sua ausência ou mau desempenho terá também efeitos na satisfação do consumidor (geram insatisfação).

Este estudo e os seus resultados contribuem também com informação pertinente para o desenvolvimento de estratégias e estabelecimento de prioridades na alocação de recursos das empresas aquando do desenvolvimento de uma aplicação focada nos ciclistas urbanos. Primeiramente, demonstrou que o desenvolvimento de uma aplicação (“Bike Assistent”) pensada nos ciclistas urbanos que leve em consideração as necessidades específicas da sua jornada é algo pertinente, uma vez que dá resposta a uma necessidade não atendida de um mercado em crescimento (Abduljabbar et al., 2021; Meireles & Ribeiro, 2020; Oliveira et al., 2021; Paydar & Fard, 2021) e é algo que os ciclistas urbanos demonstram querer comprar e utilizar (resultados evidentes deste estudo). Em segundo lugar, os resultados sugerem que uma futura aplicação digital do tipo “Bike Assistant” deve considerar uma combinação de funcionalidades “Atraentes” que tenham o potencial de encantar os consumidores, devendo ser utilizados para diferenciar a oferta. Para mais, a inclusão deste tipo de funcionalidades deve ser feita com moderação ao longo do tempo para capturar continuamente a atenção dos clientes e mantê-los satisfeitos através da introdução constante destas “novidades” impactantes. Sugerem também a inclusão antecipada das funcionalidades “unidimensionais” (F8 e F10) e uma especial atenção e foco no desenvolvimento das mesmas uma vez que estas têm o potencial para aumentar a satisfação quando presentes e geram insatisfação quando ausentes ou com fraco desempenho. Os resultados relembram ainda que a quantidade de informação gerada e apresentada pela aplicação “Bike Assistent” deve ser tida em consideração, uma vez que um excesso de informação pode levar a um aumento considerável do esforço cognitivo do utilizador, e em casos mais extremos, esse esforço adicional pode atrapalhar mais do que aquilo que ajuda, desfazendo o propósito inicial da sua utilização. Em terceiro lugar, o experimento, mostrou que realmente experimentar as funcionalidades de conectividade (integradas num “Bike Assistent”) num cenário realista, em vez de simplesmente ler sobre eles, tem um impacto significativo. Isso aconselha a realização de pesquisas de mercado mais aprofundadas em cenários realistas (e.g. experiência no terreno), que permitam a avaliação mais precisa sobre quais as funcionalidades que podem ser consideradas *premium* e aumentar a disposição para pagar, além de

examinar com mais detalhes os requisitos de diferentes segmentos de clientes. Sugere também que este impacto deve ser considerado aquando da formulação de estratégias de introdução do produto no mercado, sendo que uma estratégia que inclua um período experimental que possibilita a utilização e visualização dos benefícios práticos das funcionalidades traz vantagem para a empresa, uma vez que os seus clientes perceberam mais valor das mesmas e terão mais vontade para pagar, utilizar, recomendar (atraindo mais clientes por meio de um *word of mouth* positivo), partilhar informação (que pode ser utilizada para alimentar algoritmos de inteligência artificial (AI) e *Big Data* com o objetivo de melhorar as próprias funcionalidades e servir de base para a melhoria das infraestruturas e outros recursos de ciclismo urbano) e receber alertas (onde pode ser incluída publicidade ou outros patrocínios de entidades públicas e privadas da cidade, gerando entrada de capital por esta via). As diferenças relativas ao estudo anterior abrem ainda a possibilidade para a influência do nível de experiência de ciclismo (frequência de utilização) na valorização e reconhecimento dos benefícios e caráter funcional das funcionalidades de conectividade integradas, sendo que a exposição dos participantes às situações, ainda que sem funcionalidades (participantes do grupo de controlo), levou a um maior impacto perceção do potencial de satisfação, importância, influencia no desempenho e intenções comportamentais, do que a não exposição (participantes da investigação anterior). Esta diferença insinua que uma maior exposição às situações (comum em ciclistas experientes) altera a avaliação das funcionalidades de conectividade, sendo recomendada uma maior investigação desta relação no futuro, podendo servir para as empresas perceberem as funcionalidades valorizadas consoante a experiência do ciclista (frequência de utilização) e criação de pacotes de funcionalidades adaptados às necessidades de cada segmento.

### 5.3. Limitações e sugestões para investigação futura

Como é normal em qualquer investigação, reconhece-se que também nesta existiram algumas limitações que são importantes mencionar, uma vez que contribuem para a melhoria das investigações futuras.

Ao nível metodológico conclui-se que embora o desenho experimental adotado (experimento em sala (laboratório)) apresente várias vantagens (e.g. maior controlo e elevada validade interna), têm também limitações intrínsecas, como a não baixa validade externa (Aaker et al., 2011; Lambrecht & Tucker, 2015; Malhotra et al., 2017), sendo por isso recomendada a realização de experimentos em terreno em investigações futuras de modo a analisar o potencial das aplicações para promover uma melhoria da experiência e emoções no contexto em que ela normalmente ocorre.

Embora a dimensão da amostra utilizada neste estudo esteja dentro dos padrões normais reportados noutros estudos semelhantes, abordados na literatura (Caviedes & Figliozzi, 2018; Hinkle et al., 2019; Kotodziej et al., 2019; F. Liu et al., 2016; Müller et al., 2018; Prati et al., 2018), considera-se que esta levou a algumas limitações que condicionaram a análise mais profunda dos dados. Esta é uma das principais limitações do design de pesquisa experimental relativamente a outros tipos de design, como por exemplo o recurso ao questionário e outras metodologias puramente quantitativas (Koschate-Fischer & Schandelmeier, 2014; Malhotra et al., 2017). Apesar do elevado potencial para estabelecer relações causa-efeito este desenho de pesquisa levou ainda a que fossem sentidas outras limitações próprias do desenho experimental, como dificuldades de recrutamento dos participantes, tempo elevado para a sua realização, e dificuldades operacionais. Assim recomenda-se que a utilização deste tipo de metodologia seja ponderada e escolhida apenas quando se verifique que é o método mais apropriado para alcançar os objetivos do estudo, como foi o caso. De modo a potenciar uma maior amostra em estudos futuros recomenda-se ainda que, quando possível, se proceda à atribuição de benefícios ou recompensas aos participantes (e.g. financeira, brindes, prémios), tendo esta estratégia dado bons frutos noutros estudos analisados (e.g. Nazemi & van Eggermond, 2020).

Além disso, a situação pandémica causada pela *Covid-19* e as suas limitações relacionadas com as medidas de higiene e distanciamento social, contribuíram para um aumento significativo das dificuldades sentidas ao nível da implementação do estudo. Uma vez que o experimento realizado exigia a presença física dos participantes e a proximidade entre os mesmos e o investigador, cuidados redobrados e medidas de segurança (e.g. utilização contínua de máscara facial, desinfeção das superfícies e das mãos) foram tomados.

Nesta investigação apenas se recolheram dados de um parâmetro fisiológico (GSR), devido às das limitações de tempo e à elevada complexidade e exigência ao nível da compreensão, recolha e processamento deste tipo de medidas. Assim sugere-se que em futuras investigações, com um horizonte temporal mais alargado, utilizem e combinem mais parâmetros como por exemplo a eletroencefalografia (EEG), eletrocardiografia (ECG), fotopletismografia (PPG) (Dzedzickis et al., 2020; Egger et al., 2019), dando mais robustez à análise biométrica e resultados apurados da mesma.

Apesar da elevada complexidade do presente estudo, e do cuidado para que as situações apresentadas fossem realistas e representassem os diferentes fatores que influenciam a experiência do utilizador (e.g. tipos de via, ambiente, condições urbanas), o impacto de tais fatores na experiência não foi analisado no presente estudo, tendo o foco residido no contexto situacional e influencia das aplicações

digitais. Ainda assim, recomenda-se que em investigações futuras que tenham um maior horizonte temporal e uma maior amostra, se avalie em profundidade a capacidade das aplicações de atenuarem o impacto de cada um destes fatores externos.

Como forma de concluir a presente investigação, recorda-se a importância do desenvolvimento da experiência e consideração das emoções e voz do consumidor no desenvolvimento de novos produtos. Espera-se ainda que os resultados obtidos forneçam um contributo importante para as empresas auxiliando-as no seu processo de inovação e desenvolvimento estratégico potenciando a criação de vantagens competitivas, bem como para o desenvolvimento inteligente e sustentável da mobilidade e cidades do futuro.

## 6. Referências Bibliográficas

- Aaker, D. A., & Day, G. S. (1990). *Marketing research* (4th ed.). Wiley.
- Aaker, D. A., Day, G. S., Kumar, V., & Leone, R. P. (2011). *Marketing research*. Wiley.
- Abduljabbar, R. L., Liyanage, S., & Dia, H. (2021). The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *92*(March), 102734. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102734>
- Achar, C., So, J., Agrawal, N., & Duhachek, A. (2016). What we feel and why we buy: The influence of emotions on consumer decision-making. *Current Opinion in Psychology*, *10*, 166–170. <https://doi.org/10.1016/j.copsy.2016.01.009>
- Adart, A., Mouncif, H., & Naimi, M. (2017). Vehicular ad-hoc network application for urban traffic management based on markov chains. *Int. Arab J. Inf. Technol.*, *14*, 624–631.
- Agarwal, N., & Brem, A. (2017). Frugal innovation-past, present, and future. *IEEE Engineering Management Review*, *45*(3), 37–41. <https://doi.org/10.1109/EMR.2017.2734320>
- Agarwal, Nivedita, Brem, A., & Grottko, M. (2018). Towards a higher socio-economic impact through shared understanding of product requirements in emerging markets: The case of the Indian healthcare innovations. *Technological Forecasting and Social Change*, *135*, 91–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.016>
- Agiwal, M., Roy, A., & Saxena, N. (2016). Next Generation 5G Wireless Networks: A Comprehensive Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, *18*(3), 1617–1655. <https://doi.org/10.1109/COMST.2016.2532458>
- Agnihotri, R., Rapp, A., Kothandaraman, P., & Singh, R. K. (2012). An Emotion-Based Model of Salesperson Ethical Behaviors. *Journal of Business Ethics*, *109*(2), 243–257. <https://doi.org/10.1007/s10551-011-1123-3>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 179–211. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. In *Psychological Bulletin* (Vol. 84, Issue 5, pp. 888–918). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.5.888>
- Alam, T. (2018). *A Reliable Communication Framework and Its Use in Internet of Things (IoT)*. 3.
- Allam, Z., & Sharifi, A. (2022). Research Structure and Trends of Smart Urban Mobility. In *Smart Cities* (Vol. 5, Issue 2). <https://doi.org/10.3390/smartcities5020029>
- Allied Market Research. (2021). *Electric Bikes Market by Product Type*. <https://www.alliedmarketresearch.com/electric-bikes-market>
- Antonetti, P., & Maklan, S. (2014a). Feelings that Make a Difference: How Guilt and Pride Convince

- Consumers of the Effectiveness of Sustainable Consumption Choices. *Journal of Business Ethics*, 124(1), 117–134. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1841-9>
- Antonetti, P., & Maklan, S. (2014b). Exploring Postconsumption Guilt and Pride in the Context of Sustainability. *Psychology & Marketing*, 31. <https://doi.org/10.1002/mar.20730>
- Anttonen, J., & Surakka, V. (2005). Emotions and Heart Rate While Sitting on a Chair. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 491–499. <https://doi.org/10.1145/1054972.1055040>
- Araña, J. E., & León, C. J. (2009). Understanding the use of non-compensatory decision rules in discrete choice experiments: The role of emotions. *Ecological Economics*, 68(8), 2316–2326. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.03.003>
- Arshad, R., Zahoor, S., Shah, M. A., Wahid, A., & Yu, H. (2017). Green IoT: An Investigation on Energy Saving Practices for 2020 and Beyond. *IEEE Access*, 5, 15667–15681. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2686092>
- Associated Press. (2022). 'They're buying bikes like toilet paper' – pandemic leads to a bicycle boom, shortage. Market Watch. <https://doi.org/https://www.marketwatch.com/story/theyre-buying-bikes-like-toilet-paper-pandemic-leads-to-a-bicycle-boom-shortage-2020-06-15>
- Athanassopoulos, A., Gounaris, S., & Stathakopoulos, V. (2001). Behavioural responses to customer satisfaction: an empirical study. *European Journal of Marketing*, 35(5/6), 687–707. <https://doi.org/10.1108/03090560110388169>
- Ayata, D., Yaslan, Y., & Kamasak, M. (2016). Emotion recognition via random forest and galvanic skin response: Comparison of time based feature sets, window sizes and wavelet approaches. *2016 Medical Technologies National Conference, TIPTEKNO 2016*, 16–19. <https://doi.org/10.1109/TIPTEKNO.2016.7863130>
- Babin, B. J., Darden, W. R., University, L. S., Shreveport, Louisiana, & Babin, L. A. (1998). Negative Emotions in Marketing Research: Affect or Artifact? *Journal of Business Research*, 42(3), 271–285. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(97\)00124-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0148-2963(97)00124-0)
- Bagozzi, R. P., Baumgartner, H., & Pieters, R. (1998). Goal-directed Emotions. *Cognition and Emotion*, 12(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/026999398379754>
- Bagozzi, R. P., Gopinath, M., & Nyer, P. U. (1999). The role of emotions in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 27(2), 184–206. <https://doi.org/10.1177/0092070399272005>
- Bagozzi, R. P., Gopinath, M., & Prashanth, U. N. (1999). Role of Emotion in Marketing. *Journal of Academy of Marketing Science*, 27(2), 184–206.
- Baker, D. A., & Crompton, J. L. (2000). Quality, satisfaction and behavioral intentions. *Annals of Tourism Research*, 27(3), 785–804. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(99\)00108-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0160-7383(99)00108-5)
- Barratt, P. (2017). Healthy competition: A qualitative study investigating persuasive technologies and the gamification of cycling. *Health & Place*, 46, 328–336. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.09.009>

- Barrett, L. F. (2004). Feelings or Words? Understanding the Content in Self-Report Ratings of Experienced Emotion. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 87, Issue 2, pp. 266–281). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.87.2.266>
- Becker, L., & Jaakkola, E. (2020). Customer experience: fundamental premises and implications for research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *48*(4), 630–648. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00718-x>
- Beedie, C. J., Lane, A. M., & Wilson, M. G. (2012). A possible role for emotion and emotion regulation in physiological responses to false performance feedback in 10 mile laboratory cycling. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, *37*(4), 269–277. <https://doi.org/10.1007/s10484-012-9200-7>
- Bellur, S., & Sundar, S. S. (2010). *Psychophysiological responses to media interfaces*.
- Ben-Shakhar, G. (1985). Standardization Within Individuals: A Simple Method to Neutralize Individual Differences in Skin Conductance. *Psychophysiology*, *22*, 292–299. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1985.tb01603.x>
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010). A continuous measure of phasic electrodermal activity. *Journal of Neuroscience Methods*, *190*(1), 80–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2010.04.028>
- Berger, C., Blauth, R., Boger, D., Bolster, C., Burchill, G., DuMouchel, W., Pouliot, F., Richter, R., Rubinoff, A., Shen, D., Timko, M., & Walden, D. (1993). Kano's method for understanding customer-defined quality. *J Japanese Soc Qual Contr*, *2*(4), 3–35.
- Berger, M., & Dörrzapf, L. (2018). Sensing comfort in bicycling in addition to travel data. *Transportation Research Procedia*, *32*, 524–534. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.10.034>
- Bernhard, A. (2019). *Made on Earth: The world's most flexible mode of transport*. <https://www.bbc.com/future/bespoke/made-on-earth/an-ordinary-bicycles-epic-journey/>
- Berridge, K. C., & Winkielman, P. (2003). What is an unconscious emotion? (The case for unconscious “liking”). In *Cognition and Emotion* (Vol. 17, Issue 2, pp. 181–211). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/02699930302289>
- Betella, A., & Verschure, P. F. M. J. (2016). The affective slider: A digital self-assessment scale for the measurement of human emotions. In *PLoS ONE* (Vol. 11, Issue 2). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148037>
- Bieliński, T., Kwapisz, A., & Wazna, A. (2019). Bike-sharing systems in Poland. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(9), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su11092458>
- BikeMap. (2022). *BikeMap*. <https://www.bikemap.net>
- Bilgihan, A., Madanoglu, M., & Ricci, P. (2016). Service attributes as drivers of behavioral loyalty in casinos: The mediating effect of attitudinal loyalty. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *31*, 14–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.03.001>
- Bissing-Olson, M. J., Fielding, K. S., & Iyer, A. (2016). Experiences of pride, not guilt, predict pro-

- environmental behavior when pro-environmental descriptive norms are more positive. *Journal of Environmental Psychology*, *45*, 145–153. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.01.001>
- Bösehans, G., & Massola, G. M. (2018). Commuter cyclists' risk perceptions and behaviour in the city of São Paulo. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *58*, 414–430. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.029>
- Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity*. Springer Science & Business Media.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *25*(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Braithwaite, J. J., Watson, D., Jones, R. O., & Rowe, M. A. (2013). Guide for Analysing Electrodermal Activity & Skin Conductance Responses for Psychological Experiments. *CTIT Technical Reports Series*, *49*(1), 1017–1034.
- Brakus, J. J., Schmitt, B. H., & Zarantonello, L. (2009). Brand Experience: What Is It? How Is It Measured? Does It Affect Loyalty? *Journal of Marketing*, *73*(3), 52–68. <https://doi.org/10.1509/jmkg.73.3.52>
- Brakus, J. J., Schmitt, B. H., & Zhang, S. (2014). Experiential product attributes and preferences for new products: The role of processing fluency. *Journal of Business Research*, *67*(11), 2291–2298. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.017>
- Breetzke, T., & Flowerday, S. V. (2016). The usability of IVRs for smart City crowdsourcing in developing cities. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, *73*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2016.tb00527.x>
- Brunner, H., Hirz, M., Hirschberg, W., & Fallast, K. (2018). Evaluation of various means of transport for urban areas. *Energy, Sustainability and Society*, *8*(1), 9.
- Bryman, A., & Bell, E. (2015). *Business Research Methods* (Fourth Ed). Oxford University Press.
- Bui, M., & Kemp, E. (2013). E-tail emotion regulation: examining online hedonic product purchases. *International Journal of Retail & Distribution Management*, *41*(2), 155–170. <https://doi.org/10.1108/09590551311304338>
- Bullock, C., Brereton, F., & Bailey, S. (2017). The economic contribution of public bike-share to the sustainability and efficient functioning of cities. *Sustainable Cities and Society*, *28*, 76–87. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.08.024>
- Cacioppo, J., Gardner, W., & Berntson, G. (1999). The Affect System Has Parallel and Integrative Processing Components. *Journal of Personality and Social Psychology*, *76*, 839–855. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.839>
- Calderoni, L., Maio, D., & Rovis, S. (2014). Deploying a network of smart cameras for traffic monitoring on a city kernel. *Expert Systems with Applications: An International Journal*, *41*, 502–507. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.076>

- Campbell, A., Eisenman, S., Lane, N., Miluzzo, E., Peterson, R., Lu, H., Zheng, X., Musolesi, M., Fodor, K., & Ahn, G.-S. (2008). The Rise of People-Centric Sensing. *Internet Computing, IEEE, 12*, 12–21. <https://doi.org/10.1109/MIC.2008.90>
- Carlier, M. (2022a). *E-bikes - market size worldwide 2021 & 2027*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/674381/size-global-market-electric-bicycles/>
- Carlier, M. (2022b). *Electric bicycle sales in the European Union 2006-2019*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/397765/electric-bicycle-sales-in-the-european-union-eu/>
- Caruelle, D., Gustafsson, A., Shams, P., & Lervik-Olsen, L. (2019). The use of electrodermal activity (EDA) measurement to understand consumer emotions – A literature review and a call for action. *Journal of Business Research, 104*, 146–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.06.041>
- Catargiu, G., Dulf, E. H., & Miclea, L. C. (2020). Connected bike-smart IoT-based cycling training solution. *Sensors (Switzerland), 20*(5). <https://doi.org/10.3390/s20051473>
- Caviedes, A., & Figliozzi, M. (2018). Modeling the impact of traffic conditions and bicycle facilities on cyclists' on-road stress levels. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 58*, 488–499. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.032>
- Chebat, J.-C., & Slusarczyk, W. (2005). How emotions mediate the effects of perceived justice on loyalty in service recovery situations: an empirical study. *Journal of Business Research, 58*(5), 664–673. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2003.09.005>
- Chen, C. C., Hsiao, K. L., & Li, W. C. (2020). Exploring the determinants of usage continuance willingness for location-based apps: A case study of bicycle-based exercise apps. *Journal of Retailing and Consumer Services, 55*(129), 102097. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102097>
- Chen, J., Guo, Y., Su, C., Chen, J., & Chang, S. (2015). A Smart City System Architecture based on City-level Data Exchange Platform. *Journal of Information Technology Research, 8*, 1–25. <https://doi.org/10.4018/JITR.2015100101>
- Chen, Y., Zhu, P., He, G., Yan, X., Baligh, H., & Wu, J. (2020). From connected people, connected things, to connected intelligence. *2020 2nd 6G Wireless Summit (6G SUMMIT)*, 1–7.
- Choi, Y., & Choi, E. J. (2020). Sustainable governance of the sharing economy: The chinese bike-sharing industry. *Sustainability (Switzerland), 12*(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su12031195>
- Clewlow, R. R. (2019). *The Micro-Mobility Revolution: The Introduction and Adoption of Electric Scooters in the United States*.
- Conklin, M., Powaga, K., & Lipovetsky, S. (2004). Customer satisfaction analysis: Identification of key drivers. *European Journal of Operational Research, 154*, 819–827. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00877-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00877-9)
- Coolican, H. (2017). *Research methods and statistics in psychology*. Psychology press.
- Cooper, P., Tryfonas, T., Crick, T., & Marsh, A. (2019). Electric Vehicle Mobility-as-a-Service: Exploring

- the “Tri-Opt” of Novel Private Transport Business Models. *Journal of Urban Technology*, 26, 35–56. <https://doi.org/10.1080/10630732.2018.1553096>
- Copenhagenize Index. (2019). *THE MOST BICYCLE-FRIENDLY CITIES OF 2019*. <https://copenhagenizeindex.eu>
- Costa, D. G., & Duran-Faundez, C. (2018). Open-Source Electronics Platforms as Enabling Technologies for Smart Cities: Recent Developments and Perspectives. In *Electronics* (Vol. 7, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/electronics7120404>
- Creutzig, F. (2020). *An integrated data platform to leverage the benefits of smart mobility*. September. [https://www.researchgate.net/profile/Felix\\_Creutzig3/publication/339002024\\_An\\_integrated\\_data\\_platform\\_to\\_leverage\\_the\\_benefits\\_of\\_smart\\_mobility/links/5e384ad492851c7f7f1a301d/An-integrated-data-platform-to-leverage-the-benefits-of-smart-mobility.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Felix_Creutzig3/publication/339002024_An_integrated_data_platform_to_leverage_the_benefits_of_smart_mobility/links/5e384ad492851c7f7f1a301d/An-integrated-data-platform-to-leverage-the-benefits-of-smart-mobility.pdf)
- Crosby, L. A., & Johnson, S. L. (2007). “Experience required.” *Marketing Management*, 16(4), 21–28.
- Cruz, C. O., & Sarmiento, J. M. (2020). “Mobility as a service” platforms: A critical path towards increasing the sustainability of transportation systems. *Sustainability (Switzerland)*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/SU12166368>
- Cuffe, P. (2018). *Flexible mobility in the smart city: the role of small personal electric vehicles*.
- Cyclemeter. (2022). *More Powerful Than a Bike Computer*. <https://cyclemeter.com>
- Damasio, A. (1994). Descartes’ Error: Emotion, Reason, and the Human Brain. In *Practical Neurology* (Vol. 14, Issue 3). G. P. Putnam’s Sons, a division of the Putnam Berkley Group, Inc. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2014-000899>
- Das, G., & Varshneya, G. (2017). Consumer emotions: Determinants and outcomes in a shopping mall. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 38, 177–185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.06.008>
- Dastageeri, H., Rodrigues, P., & Silberer, J. (2019). HAPPY or SCARED-DETECTING EMOTIONS of PEDELEC DRIVERS in URBAN AREAS. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4(4/W9), 27–33. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-4-W9-27-2019>
- Davidson, R. (2004). What does the prefrontal cortex “do” in affect: Perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*, 67, 219–233. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.008>
- Dawson, M., Schell, A., & Filion, D. (2000). *The Electrodermal System*. In *Handbook of Psychophysiology*. Cambridge University Press.
- De Keyser, A., Lemon, K. N., Klaus, P., & Keiningham, T. L. (2015). A Framework for Understanding and Managing the Customer Experience. *Marketing Science Institute Working Paper Series 2015, Report No. 15-121, Forthcoming, Report No. 15-121*, 1–47.
- de Winter, J. C. F. (2013). Using the student’s t-test with extremely small sample sizes. *Practical*

- Assessment, Research and Evaluation*, 18(10), 1–12.
- DeMaio, P., & Gifford, J. (2004). Will Smart Bikes Succeed as Public Transportation in the United States? *Journal of Public Transportation*, 7(2), 1–15. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.7.2.1>
- Desmet, P. M. A. (2002). *Designing Emotions*.
- Desmet, P. M. A. (2004). Measuring emotion: Development and application of an instrument to Measure Emotional Responses to Products. *Human-Computer Interaction Series*, 3, 111–123. [https://doi.org/10.1007/1-4020-2967-5\\_12](https://doi.org/10.1007/1-4020-2967-5_12)
- Desmet, P. M. A. (2018). *Measuring Emotion: Development and Application of an Instrument to Measure Emotional Responses to Products*. 391–404. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68213-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68213-6_25)
- Desmet, P. M. A., & Dijkhuis, E. (2003). *A wheelchair can be fun: a case of emotion-driven design*. <https://doi.org/10.1145/782896.782903>
- Desmet, P. M. A., Porcelijn, R., & van Dijk, M. (2007). Emotional Design; Application of a Research-Based Design Approach. *Knowledge, Technology & Policy*, 20, 141–155. <https://doi.org/10.1007/s12130-007-9018-4>
- Desmet, P. M. A., Vastenburger, M. H., & Romero, N. (2016). Mood measurement with Pick-A-Mood: Review of current methods and design of a pictorial self-report scale. *Journal of Design Research*, 14(3), 241–279. <https://doi.org/10.1504/JDR.2016.079751>
- Desouza, K., & Awazu, Y. (2004). Gaining a competitive edge from your customers: Exploring three dimensions of customer knowledge. *KM Review*, 7, 12–15.
- Desouza, K. C., Awazu, Y., Jha, S., Dombrowski, C., Papagari, S., Baloh, P., & Kim, J. Y. (2008). Customer-driven innovation. *Research Technology Management*, 51(3), 35–44. <https://doi.org/10.1080/08956308.2008.11657503>
- Dia, H. (2019). *Banning 'tiny vehicles' would deny us smarter ways to get around our cities*. The Conversation. <https://theconversation.com/banning-tiny-vehicles-would-deny-us-smarter-ways-to-get-around-our-cities-113111>
- Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 114–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>
- Donovan, R., & Rossiter, J. (1982). Store Atmosphere: An Environmental Psychology Approach. *J Retailing*, 58.
- Du, M., & Cheng, L. (2018). Better Understanding the Characteristics and Influential Factors of Different Travel Patterns in Free-Floating Bike Sharing: Evidence from Nanjing, China. *Sustainability*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041244>
- Dunlap, R., Rose, J., Standridge, S. H., & Pruitt, C. L. (2021). Experiences of urban cycling: emotional geographies of people and place. *Leisure Studies*, 40(1), 82–95. <https://doi.org/10.1080/02614367.2020.1720787>

- Dzedzickis, A., Kaklauskas, A., & Bucinskas, V. (2020). Human emotion recognition: Review of sensors and methods. *Sensors (Switzerland)*, *20*(3). <https://doi.org/10.3390/s20030592>
- Egger, M., Ley, M., & Hanke, S. (2019). Emotion Recognition from Physiological Signal Analysis: A Review. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, *343*, 35–55. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2019.04.009>
- Ekman, P. (1994). Moods, Emotions, and Traits. In *The Nature of Emotion: Fundamental Questions* (pp. 56–58).
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the face; a guide to recognizing emotions from facial clues*. Prentice-Hall.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). *Facial action coding system: manual*. Consulting Psychologists Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 17, Issue 2, pp. 124–129). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/h0030377>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (2003). *Unmasking the Face: A Guide to Recognizing Emotions from Facial Clues* (Issue vol. 10). Malor Books.
- Elgaaied, L. (2012). Exploring the role of anticipated guilt on pro-environmental behavior – a suggested typology of residents in France based on their recycling patterns. *Journal of Consumer Marketing*, *29*(5), 369–377. <https://doi.org/10.1108/07363761211247488>
- Elmashhara, M. G., Silva, J., Sá, E., Carvalho, A., & Rezazadeh, A. (2022). Factors influencing user behaviour in micromobility sharing systems: A systematic literature review and research directions. *Travel Behaviour and Society*, *27*(October 2021), 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.10.001>
- Eroglu, S. A., Machleit, K. A., & Davis, L. M. (2001). Atmospheric qualities of online retailing: A conceptual model and implications. *Journal of Business Research*, *54*(2), 177–184. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(99\)00087-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00087-9)
- Escadas, M., Jalali, M. S., & Farhangmehr, M. (2019a). Why bad feelings predict good behaviours: The role of positive and negative anticipated emotions on consumer ethical decision making. *Business Ethics*, *28*(4), 529–545. <https://doi.org/10.1111/beer.12237>
- Escadas, M., Jalali, M. S., & Farhangmehr, M. (2020). What goes around comes around: The integrated role of emotions on consumer ethical decision-making. *Journal of Consumer Behaviour*, *19*(5), 409–422. <https://doi.org/10.1002/cb.1847>
- Escadas, M., Jalali, M. S., & Farhangmehr, M. (2019b). *Antecedents of Consumer Ethical Decision-Making: A Multidimensional Analysis of Emotions, Moral Intensity, Moral Philosophies, Personal Norms, and Intrinsic Religiosity BT - Finding New Ways to Engage and Satisfy Global Customers* (P. Rossi & N. Krey (Eds.); pp. 543–552). Springer International Publishing.
- European Bicycle Manufacturers Association. (2021). *Bike Sharing in Europe: European Market Situation*.

<http://ebma-brussels.eu/bike-sharing-in-europe/>

- European Cyclists' Federation. (2018). *Cycling facts and figures*. European Cyclists' Federation. <https://ecf.com/resources/cycling-facts-and-figures>
- Feidakis, M., Daradoumis, T., & Caballé, S. (2011). Endowing e-Learning Systems with Emotion Awareness. In *Proceedings - 3rd IEEE International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, INCoS 2011*. <https://doi.org/10.1109/INCoS.2011.83>
- Fernández-Heredia, Á., Monzón, A., & Jara-Díaz, S. (2014). Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *63*, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.02.013>
- Ferrero Bermejo, J., Gómez Fernández, J. F., Olivencia Polo, F., & Crespo Márquez, A. (2019). A Review of the Use of Artificial Neural Network Models for Energy and Reliability Prediction. A Study of the Solar PV, Hydraulic and Wind Energy Sources. In *Applied Sciences* (Vol. 9, Issue 9). <https://doi.org/10.3390/app9091844>
- Figner, B., & Murphy, R. O. (2011). Using skin conductance in judgment and decision making research. In *A handbook of process tracing methods for decision research: A critical review and user's guide*. (pp. 163–184). Psychology Press.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2005). Theory-based Behavior Change Interventions: Comments on Hobbis and Sutton. *Journal of Health Psychology*, *10*(1), 27–31. <https://doi.org/10.1177/1359105305048552>
- Fleisch, E. (2010). What is the Internet of Things? An Economic Perspective What is the Internet of Things - An Economic Perspective. *Economics, Management, and Financial Markets*, *5*(2), 125–157. [www.autoidlabs.org](http://www.autoidlabs.org)
- Fluechter, K., & Wortmann, F. (2014). *Implementing the connected e-bike: challenges and requirements of an IoT application for urban transportation*. <https://doi.org/10.4108/icst.urb-iot.2014.257191>
- Følstad, A., & Kvale, K. (2018). Customer journeys: a systematic literature review. *Journal of Service Theory and Practice*, *28*(2), 196–227. <https://doi.org/10.1108/JSTP-11-2014-0261>
- Foroudi, P., Jin, Z., Gupta, S., Melewar, T. C., & Foroudi, M. M. (2016). Influence of innovation capability and customer experience on reputation and loyalty. *Journal of Business Research*, *69*(11), 4882–4889. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.047>
- Frank, M. G., & Stennett, J. (2001). The forced-choice paradigm and the perception of facial expressions of emotion. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 80, Issue 1, pp. 75–85). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.1.75>
- Frow, P., & Payne, A. (2007). Towards the 'perfect' customer experience. *Journal of Brand Management*, *15*(2), 89–101. <https://doi.org/10.1057/palgrave.bm.2550120>
- Gabert-Quillen, C. A., Bartolini, E. E., Abravanel, B. T., & Sanislow, C. A. (2015). Ratings for emotion film clips. *Behavior Research Methods*, *47*(3), 773–787. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0500-0>

- Gahler, M., Klein, J. F., & Paul, M. (2019). *Measuring Customer Experiences: A Text-Based and Pictorial Scale Authors Submission Date of Revised Paper*. 19.
- Gahler, M., Klein, J. F., & Paul, M. (2020). Measuring Customer Experience with Text-Based and Pictorial Scales. *AMA Winter Educators' Conference Proceedings*, 31, CEC-2. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=145018304&site=eds-live>
- Garmin. (2022). *Aplicação Garmin Connect*. <https://www.garmin.com/pt-PT/p/125677>
- Garvin, D. A. (2002). A Note on Corporate Venturing and New Business Creation. *Harvard Business School*, 302(091), 20. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=28967>
- Gaur, S. S., Herjanto, H., & Makkar, M. (2014). Review of emotions research in marketing, 2002–2013. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 21(6), 917–923. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.08.009>
- Gentile, C., Spiller, N., & Noci, G. (2007). How to Sustain the Customer Experience: An Overview of Experience Components that Co-create Value With the Customer. *European Management Journal*, 25(5), 395–410. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2007.08.005>
- Gojanovic, B., Welker, J., Iglesias, K., Daucourt, C., & Gremion, G. (2011). Electric bicycles as a new active transportation modality to promote health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(11), 2010–2204.
- Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The Neural Bases of Emotion Regulation: Reappraisal and Suppression of Negative Emotion. *Biological Psychiatry*, 63(6), 577–586. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.05.031>
- Gonçalves, V. P., Giancristofaro, G. T., Filho, G. P. R., Johnson, T., Carvalho, V., Pessin, G., Neris, V. P. de A., & Ueyama, J. (2017). Assessing users' emotion at interaction time: a multimodal approach with multiple sensors. *Soft Computing*, 21(18), 5309–5323. <https://doi.org/10.1007/s00500-016-2115-0>
- González-Zamar, M.-D., Abad-Segura, E., Vázquez-Cano, E., & López-Meneses, E. (2020). IoT Technology Applications-Based Smart Cities: Research Analysis. In *Electronics* (Vol. 9, Issue 8). <https://doi.org/10.3390/electronics9081246>
- Google Maps. (2022). *No Title*. <https://www.google.com/maps>
- Gorgul, E., & Chen, C. (2020). *Mapping Urban Moods : A Study on Comparing Human Response Between Walking and Cycling Along Streets Mapping Urban Moods : A Study on Comparing Human Response Between Walking and Cycling Along Streets*. May, 1–3. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25130.64960/1>
- Goshvarpour, A., & Goshvarpour, A. (2019). The potential of photoplethysmogram and galvanic skin response in emotion recognition using nonlinear features. *Australasian Physical and Engineering Sciences in Medicine*, 43(1), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s13246-019-00825-7>
- Grandey, A. A., & Fisk, G. M. (2004). DISPLAY RULES AND STRAIN IN SERVICE JOBS: WHAT'S FAIRNESS GOT TO DO WITH IT? *Exploring Interpersonal Dynamics (Research in Occupational Stress and Well*

- Being*, 4, 265–293. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1479-3555\(04\)04007-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1479-3555(04)04007-7)
- Greenaway, K. H., & Kalokerinos, E. K. (2018). The Intersection of Goals to Experience and Express Emotion. *Emotion Review*, 11(1), 50–62. <https://doi.org/10.1177/1754073918765665>
- Grewal, D., & Roggeveen, A. L. (2020). Understanding Retail Experiences and Customer Journey Management. *Journal of Retailing*, 96(1), 3–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretai.2020.02.002>
- Griffin, A., & Hauser, J. (1991). The Voice of the Customer. *Marketing Science*, 12. <https://doi.org/10.1287/mksc.12.1.1>
- Griffin, A., & Hauser, J. R. (1993). The Voice of the Customer. *Marketing Science*, 12(1), 1–27. <https://doi.org/10.1287/mksc.12.1.1>
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2(3), 271–299.
- Haidt, J. (2001). The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral judgment. In *Psychological Review* (Vol. 108, Issue 4, pp. 814–834). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.4.814>
- Haidt, J. (2007). The New Synthesis in Moral Psychology. *Science*, 316(5827), 998–1002. <https://doi.org/10.1126/science.1137651>
- Han, H., & Ryu, K. (2012). The theory of repurchase decision-making (TRD): Identifying the critical factors in the post-purchase decision-making process. *International Journal of Hospitality Management*, 31(3), 786–797. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2011.09.015>
- Hanley, N., Boyce, C., Czajkowski, M., Tucker, S., Noussair, C., & Townsend, M. (2017). Sad or Happy? The Effects of Emotions on Stated Preferences for Environmental Goods. *Environmental and Resource Economics*, 68(4), 821–846. <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0048-9>
- Hardt, C., & Bogenberger, K. (2018). Usage of e-Scooters in Urban Environments. *Transportation Research Procedia*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.178>
- Hascher, T. (2010). Learning and Emotion: Perspectives for Theory and Research. *European Educational Research Journal*, 9(1), 13–28. <https://doi.org/10.2304/eerj.2010.9.1.13>
- Hensher, D A, Mulley, C., Ho, C., Smith, G., Wong, Y., & Nelson, J. D. (2020). *Understanding Mobility As a Service (MaaS): Past, Present and Future*. ELSEVIER. <https://books.google.pt/books?id=vsjhDwAAQBAJ>
- Hensher, David A. (2018). Tackling road congestion – What might it look like in the future under a collaborative and connected mobility model? *Transport Policy*, 66, A1–A8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.007>
- Hinkin, T. R. (1995). A Review of Scale Development Practices in the Study of Organizations. *Journal of Management*, 21(5), 967–988. <https://doi.org/10.1177/014920639502100509>
- Hinkle, L., Khoshhal, K., & Metsis, V. (2019). Physiological Measurement for Emotion Recognition in

- Virtual Reality. *Proceedings - 2019 2nd International Conference on Data Intelligence and Security, ICDIS 2019*, 136–143. <https://doi.org/10.1109/ICDIS.2019.00028>
- Hirschman, E. C., & Holbrook, M. B. (1982). Hedonic Consumption: Emerging Concepts, Methods and Propositions. *Journal of Marketing*, 46(3), 92–101. <https://doi.org/10.1177/002224298204600314>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Hollands, R. G. (2015). Critical interventions into the corporate smart city. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8, 61–77.
- Holm Møller, T., Simlett, J., & Mugnier, E. (2020). Micromobility: Moving cities into a sustainable future. *Ernst & Young*, 1–34.
- Homburg, C., Jozić, D., & Kuehnl, C. (2015). Customer experience management: toward implementing an evolving marketing concept. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(3), 377–401. <https://doi.org/10.1007/s11747-015-0460-7>
- Huisman, G., & Van Hout, M. (2010). *The development of a graphical emotion measurement instrument using caricatured expressions: the LEMtool*.
- Huisman, G., Van Hout, M., Van Dijk, B., Van Der Geest, T., & Heylen, D. (2013). LEMtool - Measuring emotions in visual interfaces. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 351–360. <https://doi.org/10.1145/2470654.2470706>
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O. C., & Yusof, M. M. (2016). The effect of proposed software products' features on the satisfaction and dissatisfaction of potential customers. *AIP Conference Proceedings*, 1761(1), 20052. <https://doi.org/10.1063/1.4960892>
- Iglesias, O., Singh, J. J., & Batista-Foguet, J. M. (2011). The role of brand experience and affective commitment in determining brand loyalty. *Journal of Brand Management*, 18(8), 570–582. <https://doi.org/10.1057/bm.2010.58>
- Ikehara, C. S., & Crosby, M. E. (2010). *Physiological measures used for identification of cognitive states and continuous authentication*.
- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47(December 2018), 88–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.004>
- Izard, C. E. (1977). *Human Emotions* (1st ed.). Springer New York, NY. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2209-0>
- Izard, C. E. (Ed.). (1979). Emotions in personality and psychopathology. In *Emotions in personality and psychopathology*. (pp. xx, 597–xx, 597). Plenum.
- Izard, C. E. (2010). The Many Meanings/Aspects of Emotion: Definitions, Functions, Activation, and Regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363–370. <https://doi.org/10.1177/1754073910374661>

- Jain, R., Aagja, J., & Bagdare, S. (2017). Customer experience – a review and research agenda. *Journal of Service Theory and Practice*, 27(3), 642–662. <https://doi.org/10.1108/JSTP-03-2015-0064>
- Jang, H.-Y., Song, H., & Park, Y.-T. (2012). Determining the Importance Values of Quality Attributes Using ASC. *Journal of Korean Society for Quality Management*, 40(4), 589–598. <https://doi.org/10.7469/JKSQM.2012.40.4.589>
- Jensen, C. T., Jessen, A. M. K., Jørgensen, L. I., Laursen, J. K., Larsen, L. B., & Wieland, J. L. (2017). Using biometric data to assess affective response to media experiences. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 483, 471–480. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41661-8\\_45](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41661-8_45)
- Jiang, K., Yang, Z., Feng, Z., Yu, Z., Bao, S., & Huang, Z. (2019). Mobile phone use while cycling: A study based on the theory of planned behavior. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 64, 388–400. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.05.020>
- Jones, T., Harms, L., & Heinen, E. (2016). Motives, perceptions and experiences of electric bicycle owners and implications for health, wellbeing and mobility. *Journal of Transport Geography*, 53, 41–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.04.006>
- Kalsum, T., Anwar, S., Majid, M., Khan, B., & Ali, S. (2018). Emotion Recognition from Facial Expressions using Hybrid Feature Descriptors. *IET Image Processing*, 12. <https://doi.org/10.1049/iet-ipr.2017.0499>
- Kamargianni, M., & Matyas, M. (2017). The Business Ecosystem of Mobility-as-a-Service. *Transportation Research Board*, 96(January), 1–14.
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive Quality and Must-Be Quality. *Journal of The Japanese Society for Quality Control*, 14(2), 147–156. [https://doi.org/10.20684/quality.14.2\\_147](https://doi.org/10.20684/quality.14.2_147)
- Kaplan, S., Mikolasek, I., Bruhova Foltynova, H., Janstrup, K. H., & Prato, C. G. (2019). Attitudes, norms and difficulties underlying road sharing intentions as drivers and cyclists: Evidence from the Czech Republic. *International Journal of Sustainable Transportation*, 13(5), 350–362. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1471556>
- Karanikola, P., Panagopoulos, T., Tampakis, S., & Tsantopoulos, G. (2018). Cycling as a smart and green mode of transport in small touristic cities. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su10010268>
- Kasos, K., Zimonyi, S., Kasos, E., Lifshitz, A., Varga, K., & Szekely, A. (2018). Does the Electrodermal System “Take Sides” When It Comes to Emotions? *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 43(3), 203–210. <https://doi.org/10.1007/s10484-018-9398-0>
- Kaufman, S. M., & Bittenwieser, L. (2018). The State of Scooter Sharing in United States Cities. *New York University Robert F. Wagner School for Public Service*, August, 1–5. [https://wagner.nyu.edu/files/faculty/publications/Rudin\\_ScooterShare\\_Aug2018\\_0.pdf](https://wagner.nyu.edu/files/faculty/publications/Rudin_ScooterShare_Aug2018_0.pdf)
- Kazemzadeh, K., & Ronchi, E. (2022). From bike to electric bike level-of-service. *Transport Reviews*, 42(1), 6–31. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1900450>

- Keiningham, T. L., Cooil, B., Aksoy, L., Andreassen, T. W., & Weiner, J. (2007). The value of different customer satisfaction and loyalty metrics in predicting customer retention, recommendation, and share-of-wallet. *Managing Service Quality: An International Journal*, 17(4), 361–384. <https://doi.org/10.1108/09604520710760526>
- Kickbusch, I., & Gleicher, D. (2014). *Smart governance for health and well-being: the evidence*. World Health Organization - Regional Office for Europe.
- Kim, J. H. (2021). 6G and Internet of Things: a survey. *Journal of Management Analytics*, 8(2), 316–332. <https://doi.org/10.1080/23270012.2021.1882350>
- Kivikangas, M., Ekman, I., Chanel, G., Järvelä, S., Cowley, B., Salminen, M., Henttonen, P., & Ravaja, N. (2010). Review on psychophysiological methods in game research. *Proceedings of DiGRA Nordic 2010: Experiencing Games: Games, Play, and Players*.
- Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., & Damasio, A. (2007). Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements. *Nature*, 446(7138), 908–911. <https://doi.org/10.1038/nature05631>
- Kokins, G., Straujuma, A., & Lapina, I. (2021). The role of consumer and customer journeys in customer experience driven and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/joitmc7030185>
- Kolesnichenko, O., Mazelis, L., Sotnik, A., Yakovleva, D., Amelkin, S., Grigorevsky, I., & Kolesnichenko, Y. (2021). Sociological modeling of smart city with the implementation of UN sustainable development goals. *Sustainability Science*, 16(2), 581–599. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00889-5>
- Kołodziej, M., Tarnowski, P., Majkowski, A., & Rak, R. J. (2019). Electrodermal activity measurements for detection of emotional arousal. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 67(4), 813–826. <https://doi.org/10.24425/bpasts.2019.130190>
- Komoot. (2022). *Features*. <https://www.komoot.com/features>
- Koptyug, E. (2022). *E-bike sales volume in Germany from 2011 to 2021*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1265760/e-bikes-sold-number-germany/>
- Koschate-Fischer, N., & Schandelmeier, S. (2014). A guideline for designing experimental studies in marketing research and a critical discussion of selected problem areas. *Journal of Business Economics*, 84(6), 793–826. <https://doi.org/10.1007/s11573-014-0708-6>
- Kramer, A. F. (1990). *Physiological Metrics of Mental Workload: A Review of Recent Progress*.
- Kummitha, R. K. R., & Crutzen, N. (2019). Smart cities and the citizen-driven internet of things: A qualitative inquiry into an emerging smart city. *Technological Forecasting and Social Change*, 140(October 2018), 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.001>
- Kuo, J.-Y., & Chang, D. (2020). User Emotional Experience Evaluation on Bicycle Design from a Multi-sensory Perspective. In T. Ahram & C. Falcão (Eds.), *Advances in Usability and User Experience* (pp. 723–732). Springer International Publishing.

- Kuo, J.-Y., Chen, C. H., Roberts, J. R., & Chang, D. (2020). Evaluation of the user emotional experience on bicycle saddle designs via a multi-sensory approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *80*(September), 103039. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103039>
- Kuo, Y.-F., & Wu, C.-M. (2012). Satisfaction and post-purchase intentions with service recovery of online shopping websites: Perspectives on perceived justice and emotions. *International Journal of Information Management*, *32*(2), 127–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.09.001>
- Ladhari, R. (2007). The Effect of Consumption Emotions on Satisfaction and Word-of-Mouth Communications. *Psychology & Marketing*, *12*, 1085–1108. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1002/mar.20195>
- Lambrecht, A., & Tucker, C. (2015). Field Experiments in Marketing. *SSRN Electronic Journal*, 1–30. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2630209>
- Larsen, J. T., Coles, N. A., & Jordan, D. K. (2017). Varieties of mixed emotional experience. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *15*, 72–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.05.021>
- Larsen, J. T., & McGraw, A. P. (2014). The Case for Mixed Emotions. *Social and Personality Psychology Compass*, *8*(6), 263–274. <https://doi.org/10.1111/spc3.12108>
- Lau, H. P. B., White, M. P., & Schnall, S. (2013). Quantifying the Value of Emotions Using a Willingness to Pay Approach. *Journal of Happiness Studies*, *14*(5), 1543–1561. <https://doi.org/10.1007/s10902-012-9394-7>
- Laurans, G., & Desmet, P. M. A. (2012). Introducing PrEmo2 new directions for the non-verbal measurement of emotion in design. *8th International Conference on Design and Emotion: Out of Control - Proceedings, September*, 11–14.
- Laurans, G., & Desmet, P. M. A. (2017). Developing 14 animated characters for non-verbal self-report of categorical emotions. *Journal of Design Research*, *15*(3–4), 214–233. <https://doi.org/10.1504/JDR.2017.089903>
- Laureanti, R., Bilucaglia, M., Zito, M., Circi, R., Fici, A., Rivetti, F., Valesi, R., Oldrini, C., Mainardi, L. T., & Russo, V. (2020). Emotion assessment using Machine Learning and low-cost wearable devices. *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, 2020-July*, 576–579. <https://doi.org/10.1109/EMBC44109.2020.9175221>
- Lee, G., Mallipeddi, R., & Lee, M. (2017). Trajectory-Based Vehicle Tracking at Low Frame Rates. *Expert Syst. Appl.*, *80*(C), 46–57. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.03.023>
- Lee, K., & Sener, I. N. (2020). Emerging data for pedestrian and bicycle monitoring: Sources and applications. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, *4*, 100095. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100095>
- Lee, Y., & Circella, G. (2019). Chapter Five - ICT, millennials' lifestyles and travel choices. In E. B. T.-A. in T. P. and P. Ben-Elia (Ed.), *The Evolving Impacts of ICT on Activities and Travel Behavior* (Vol. 3, pp. 107–141). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2019.08.002>

- Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2016). Understanding Customer Experience Throughout the Customer Journey. *Journal of Marketing*, 80(6), 69–96. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0420>
- Liapis, A., Katsanos, C., Sotiropoulos, D., Xenos, M., & Karousos, N. (2015). *Recognizing Emotions in Human Computer Interaction: Studying Stress Using Skin Conductance BT - Human-Computer Interaction – INTERACT 2015* (J. Abascal, S. Barbosa, M. Fetter, T. Gross, P. Palanque, & M. Winckler (Eds.); pp. 255–262). Springer International Publishing.
- Liapis, A., & Xenos, M. (2013). The physiological measurements as a critical indicator in users' experience evaluation. *ACM International Conference Proceeding Series*, 258–263. <https://doi.org/10.1145/2491845.2491874>
- Liu, F., Figliozzi, M., Caviedes, A., Le, H., & Mai, L. (2016). *Utilizing Egocentric Video and Sensors to Conduct Naturalistic Bicycling Studies. Report NITC-RR-805. August.* [http://pdxscholar.library.pdx.edu/trec\\_reports](http://pdxscholar.library.pdx.edu/trec_reports)
- Liu, G., Krishnamurthy, S., & van Wesemael, P. (2021). Conceptualizing cycling experience in urban design research: a systematic literature review. *Applied Mobilities*, 6(1), 92–108. <https://doi.org/10.1080/23800127.2018.1494347>
- Liyanage, S., Dia, H., Abduljabbar, R., & Bagloee, S. A. (2019). Flexible Mobility On-Demand: An Environmental Scan. In *Sustainability* (Vol. 11, Issue 5). <https://doi.org/10.3390/su11051262>
- Ma, M.-Y., Chen, C.-W., & Chang, Y. M. (2019). Using Kano model to differentiate between future vehicle-driving services. *International Journal of Industrial Ergonomics*.
- Machado, C. A. S., De Salles Hue, N. P., Berssaneti, F. T., & Quintanilha, J. A. (2018). An Overview of Shared Mobility. In *Sustainability* (Vol. 10, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/su10124342>
- Mahlke, S., Minge, M., & Thüring, M. (2006). Measuring Multiple Components of Emotions in Interactive Contexts. *CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1061–1066. <https://doi.org/10.1145/1125451.1125653>
- Malhotra, N. K. (2020). *MARKETING RESEARCH: An Applied Orientation* (Seventh ed). Pearson Education.
- Malhotra, N. K., Birks, D. . F., & Wills, P. (2012). *Marketing Research: An applied approach* (Fourth Edi). Pearson.
- Malhotra, N. K., & Birks, D. F. (2007). *Marketing Research: An Applied Approach*. [https://doi.org/10.1108/S1548-6435\(2006\)2](https://doi.org/10.1108/S1548-6435(2006)2)
- Malhotra, N. K., Nunan, D., & Birks, D. F. (2017). *Marketing research: an applied approach* (Fifth ed.). Pearson Education Limited.
- Manthiou, A., Hickman, E., & Klaus, P. (2020). Beyond good and bad: Challenging the suggested role of emotions in customer experience (CX) research. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 57(August), 102218. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102218>
- MapMyRide. (2022). *No Title*. <https://www.mapmyride.com>

- Markets and Markets. (2021). *E-Bike Market*. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/electric-bike-market-110827400.html>
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics.: 7ª edição*. ReportNumber, Lda. <https://books.google.pt/books?id=Ki5gDwAAQBAJ>
- Mascarenhas, O. A., Kesavan, R., & Bernacchi, M. (2006). Lasting customer loyalty: A total customer experience approach. *Journal of Consumer Marketing*, 23(7), 397–405. <https://doi.org/10.1108/07363760610712939>
- Masoud, M., Elhenawy, M., Almannaa, M. H., Liu, S. Q., Glaser, S., & Rakotonirainy, A. (2019). Heuristic Approaches to Solve E-Scooter Assignment Problem. *IEEE Access*, 7, 175093–175105. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2957303>
- Mattila, A., & Wirtz, J. (2001). Congruency of Scent and Music as a Driver of In-Store Evaluations and Behavior. *Journal of Retailing*, 77, 273–289. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(01\)00042-2](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(01)00042-2)
- Matzler, K., Bailom, F., Hinterhuber, H. H., Renzl, B., & Pichler, J. (2004). The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: A reconsideration of the importance-performance analysis. *Industrial Marketing Management*, 33(4), 271–277. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(03\)00055-5](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(03)00055-5)
- McCall, T. (2015). *Gartner predicts a customer experience battlefield*. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/customer-experience-battlefield/>
- McColl-Kennedy, J. R., Gustafsson, A., Jaakkola, E., Klaus, P., Radnor, Z. J., Perks, H., & Friman, M. (2015). Fresh perspectives on customer experience. *Journal of Services Marketing*, 29(6–7), 430–435. <https://doi.org/10.1108/JSM-01-2015-0054>
- McDaniel, C., & Gates, R. (2013). *Marketing Research Essentials*. Wiley.
- McQueen, M., Abou-Zeid, G., MacArthur, J., & Clifton, K. (2021). Transportation Transformation: Is Micromobility Making a Macro Impact on Sustainability? *Journal of Planning Literature*, 36(1), 46–61. <https://doi.org/10.1177/08854122220972696>
- Meenar, M., Flamm, B., & Keenan, K. (2019). Mapping the emotional experience of travel to understand cycle-transit user behavior. *Sustainability (Switzerland)*, 11(17), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su11174743>
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). An approach to environmental psychology. In *An approach to environmental psychology*. (pp. xii, 266–xii, 266). The MIT Press.
- Mehrotra, S., Sudhir, P. M., Sharma, M. K., Chakraborty, N., Michael, R. J., Kumar, R., & Banu, H. (2016). Emotions and two-wheeler riding: Perspectives of college-going youth riders. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 42(2), 273–281.
- Meireles, M., & Ribeiro, P. J. G. (2020). Digital platform/mobile app to boost cycling for the promotion of sustainable mobility in mid-sized starter cycling cities. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12052064>

- Melendez, I., Doelling, R., & Bringmann, O. (2019). Self-supervised Multi-stage Estimation of Remaining Useful Life for Electric Drive Units. *2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 4402–4411. <https://doi.org/10.1109/BigData47090.2019.9005535>
- Meng, B., & Choi, K. (2016). The role of authenticity in forming slow tourists' intentions: Developing an extended model of goal-directed behavior. *Tourism Management*, 57, 397–410. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.07.003>
- Micromobility Industries. (2020). *E-Bike Sales Go Gangbusters Amid Pandemic*. <https://micromobility.io/blog/2020/7/7/e-bike-sales-go-gangbusters-amid-pandemic>
- Milakis, D., Gebhardt, L., Ehebrecht, D., & Lenz, B. (2020). *Is micro-mobility sustainable? An overview of implications for accessibility, air pollution, safety, physical activity and subjective wellbeing* (pp. 180–189). <https://doi.org/10.4337/9781789900477.00030>
- Mkpojiogu, E. O. C., & Hashim, N. L. (2016). Understanding the relationship between Kano model's customer satisfaction scores and self-stated requirements importance. *SpringerPlus*, 5(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1860-y>
- Moreira, P. S., Chaves, P., Dias, R., Dias, N., & Almeida, P. R. (2019). Validation of wireless sensors for psychophysiological studies. *Sensors (Switzerland)*, 19(22). <https://doi.org/10.3390/s19224824>
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-minute city”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. *Smart Cities*, 4(1), 93–111. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>
- Mudrack, P. E., & Mason, E. S. (2013). Ethical Judgments: What Do We Know, Where Do We Go? *Journal of Business Ethics*, 115(3), 575–597. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1426-z>
- Müller, L., Bernin, A., Kamenz, A., Ghose, S., Von Luck, K., Grecos, C., Wang, Q., & Vogt, F. (2018). Emotional journey for an emotion provoking cycling exergame. *IEEE 4th International Conference on Soft Computing and Machine Intelligence, ISCFI 2017, 2018-Janua*, 104–108. <https://doi.org/10.1109/ISCFI.2017.8279607>
- Namkung, Y., & Jang, S. C. (Shawn). (2010). Effects of perceived service fairness on emotions, and behavioral intentions in restaurants. *European Journal of Marketing*, 44(9/10), 1233–1259. <https://doi.org/10.1108/03090561011062826>
- Navarro, K. F., Gay, V., Golliard, L., Johnston, B., Leijdekkers, P., Vaughan, E., Wang, X., & Williams, M. A. (2013). SocialCycle: What can a mobile app do to encourage cycling? *Proceedings - Conference on Local Computer Networks, LCN*, 24–30. <https://doi.org/10.1109/LCNW.2013.6758494>
- Nazar, J. (2013, September). 16 Surprising Statistics About Small Businesses. *Forbes*.
- Nazemi, M., & van Eggermond, M. A. B. (2020). Quantifying bicycling stress level using virtual reality and electrodermal activity sensor. In *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung* (Vol. 1568). FCL, Singapore ETH Centre. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000446909>
- Nielsen. (2015). *Nielsen Global Corporate Sustainability Report. October*, 1–19. <https://www.nielsen.com/wp->

- Nunan, D., Malhotra, N. K., & Birks, D. F. (2020). *Marketing research: Applied insight*. Pearson UK.
- Nuñez, J. Y. M., Teixeira, I. P., da Silva, A. N. R., Zeile, P., Dekoninck, L., & Botteldooren, D. (2018). The influence of noise, vibration, cycle paths, and period of day on stress experienced by cyclists. *Sustainability (Switzerland)*, *10*(7), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su10072379>
- O'Brien, O., Cheshire, J., & Batty, M. (2014). Mining bicycle sharing data for generating insights into sustainable transport systems. *Journal of Transport Geography*, *34*, 262–273. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.06.007>
- Oehl, M., Brandenburg, S., & Huemer, A. K. (2019). Cyclists' anger experiences in traffic: The Cycling Anger Scale. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *62*, 564–574. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.02.008>
- Oeschger, G., Carroll, P., & Caulfield, B. (2020). Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *89*(November). <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102628>
- Oganisjana, K., & Kozlovskis, K. (2019). The Identification of Opportunities for Innovations through Collecting Problems from Citizens. In *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* (Vol. 5, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/joitmc5040076>
- Ohme, R., Matukin, M., & Pacula-Lesniak, B. (2011). Biometric Measures for Interactive Advertising Research. *Journal of Interactive Advertising*, *11*, 60–72. <https://doi.org/10.1080/15252019.2011.10722185>
- Oliveira, F., Nery, D., Costa, D. G., Silva, I., & Lima, L. (2021). A survey of technologies and recent developments for sustainable smart cycling. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(6), 1–28. <https://doi.org/10.3390/su13063422>
- Oliver, R. L. (2014). *Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer: A behavioral perspective on the consumer*. Routledge.
- Onwezen, M. C., Antonides, G., & Bartels, J. (2013). The Norm Activation Model: An exploration of the functions of anticipated pride and guilt in pro-environmental behaviour. *Journal of Economic Psychology*, *39*, 141–153. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joep.2013.07.005>
- Organização das Nações Unidas. (2022). *Objetivos de desenvolvimento sustentável*. <https://unric.org/pt/Objetivos-de-Desenvolvimento-Sustentavel/>
- Otto, J. E., & Ritchie, J. R. B. (1996). The service experience in tourism. *Tourism Management*, *17*(3), 165–174. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5177\(96\)00003-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5177(96)00003-9)
- Pal, A., & Zhang, Y. (2017). Free-floating bike sharing: Solving real-life large-scale static rebalancing problems. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *80*, 92–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.03.016>
- Palmer, A. (2010). Customer experience management: A critical review of an emerging idea. *Journal of*

- Services Marketing*, 24(3), 196–208. <https://doi.org/10.1108/08876041011040604>
- Pang, J., Keh, H. T., Li, X., & Maheswaran, D. (2017). “Every coin has two sides”: The effects of dialectical thinking and attitudinal ambivalence on psychological discomfort and consumer choice. *Journal of Consumer Psychology*, 27(2), 218–230. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcps.2016.10.001>
- Pantic, M., & Rothkrantz, L. J. M. (2003). Toward an affect-sensitive multimodal human-computer interaction. *Proceedings of the IEEE*, 91(9), 1370–1390. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2003.817122>
- Parrott, W. G. (Ed.). (2001). Emotions in social psychology: Essential readings. In *Emotions in social psychology: Essential readings*. (pp. xiv, 378–xiv, 378). Psychology Press.
- Passafaro, P., Rimano, A., Piccini, M. P., Metastasio, R., Gambardella, V., Gullace, G., & Lettieri, C. (2014). The bicycle and the city: Desires and emotions versus attitudes, habits and norms. *Journal of Environmental Psychology*, 38, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.12.011>
- Paydar, M., & Fard, A. K. (2021). The contribution of mobile apps to the improvement of walking/cycling behavior considering the impacts of COVID-19 pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910580>
- Pentus, K., Mehine, T., & Kuusik, A. (2014). Considering Emotions in Product Package Design through Combining Conjoint Analysis with Psycho Physiological Measurements. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 148, 280–290. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.044>
- Penz, E., & Hogg, M. K. (2011). The role of mixed emotions in consumer behaviour. *European Journal of Marketing*, 45(1/2), 104–132. <https://doi.org/10.1108/03090561111095612>
- Perugini, M., & Bagozzi, R. (2001). The role of desires and anticipated emotions in goal-directed behaviors: Broadening and deepening the theory of planned behavior. *British Journal of Social Psychology*, 40, 79–98. <https://doi.org/10.1348/014466601164704>
- Pettersson, I., Hagberg, L., Fredriksson, C., & Hermansson, L. N. (2016). The effect of powered scooters on activity, participation and quality of life in elderly users. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 11(7), 558–563. <https://doi.org/10.3109/17483107.2015.1027301>
- Phadke, U., & Vyakarnam, S. (2016). *Camels, Tigers & Unicorns*. WORLD SCIENTIFIC (EUROPE). <https://doi.org/doi:10.1142/q0093>
- Pham, M. T. (2007). Emotion and Rationality: A Critical Review and Interpretation of Empirical Evidence. *Review of General Psychology*, 11(2), 155–178. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.11.2.155>
- Picard, R. W., Vyzas, E., & Healey, J. (2001). Toward machine emotional intelligence: analysis of affective physiological state. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 23(10), 1175–1191. <https://doi.org/10.1109/34.954607>
- Pine, B. J., & Gilmore, J. (1998). “Welcome to the experience economy.” *Harvard Business Review*, 78(1), 97–105.

- Piramuthu, O. B. (2017). Connected Bicycles - State-of-the-Art and Adoption Decision. *IEEE Internet of Things Journal*, 4(4), 987–995. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2017.2697203>
- Plutchik, R. (1980). *Emotion, a Psychoevolutionary Synthesis*. Harper & Row.
- Plutchik, Robert. (2001). The Nature of Emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, 89(4), 344–350. <http://www.jstor.org/stable/27857503>
- Poels, K., & Dewitte, S. (2006). How to Capture the Heart? Reviewing 20 Years of Emotion Measurement in Advertising. *New Institutional Economics*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.944401>
- POLIS. (2019). *Macro managing Micro mobility*. November, 36. <https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2019/11/Polis-Paper-Macromanaging-MicroMobility.pdf>
- Ponterotto, J. G. (2005). Qualitative research in counseling psychology: A primer on research paradigms and philosophy of science. *Journal of Counseling Psychology*, 52, 126–136.
- Posner, J., Russell, J., & Peterson, B. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 17, 715–734. <https://doi.org/10.1017/S0954579405050340>
- Prati, G., Marín Puchades, V., De Angelis, M., Pietrantonio, L., Fraboni, F., Decarli, N., Guerra, A., & Dardari, D. (2018). Evaluation of user behavior and acceptance of an on-bike system. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 145–155. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.005>
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 131/2019, de 2 de agosto, 46 (2019).
- Pulkkinen, J., Jussila, J., Partanen, A., Trotskii, I., & Laiho, A. (2019). Smart mobility: Services, platforms and ecosystems. *Technology Innovation Management Review*, 9(9), 15–24. <https://doi.org/10.22215/TIMREVIEW/1265>
- Qayyum, H., Majid, M., Anwar, S. M., & Khan, B. (2017). Facial Expression Recognition Using Stationary Wavelet Transform Features. *Mathematical Problems in Engineering*, 2017, 9854050. <https://doi.org/10.1155/2017/9854050>
- Ragbir, N. K., Rice, S., Winter, S. R., & Choy, E. C. (2021). Emotions and caring mediate the relationship between knowledge of sustainability and willingness to pay for greener aviation. *Technology in Society*, 64(November 2019), 101491. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101491>
- Raheel, A., Majid, M., Alnowami, M., & Anwar, S. M. (2020). Physiological sensors based emotion recognition while experiencing tactile enhanced multimedia. *Sensors (Switzerland)*, 20(14), 1–19. <https://doi.org/10.3390/s20144037>
- Ramzan, N., Palke, S., Cuntz, T., Gibson, R., & Amira, A. (2016). Emotion recognition by physiological signals. *Human Vision and Electronic Imaging 2016, HVEI 2016*, 231–236. <https://doi.org/10.2352/ISSN.2470-1173.2016.16HVEI-129>
- Ranganathan, H., Chakraborty, S., & Panchanathan, S. (2016). Multimodal emotion recognition using

- deep learning architectures. *2016 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision, WACV 2016*. <https://doi.org/10.1109/WACV.2016.7477679>
- Rathee, D. S., & Asrat, T. (2021). *Analysis and Development of Zero-Emission Individual Transportation Vehicles—E-bike BT - ICT Analysis and Applications* (S. Fong, N. Dey, & A. Joshi (Eds.); pp. 1–7). Springer Singapore.
- Reisenzein, R. (2019). Cognition and emotion: a plea for theory. *Cognition and Emotion, 33*(1), 109–118. <https://doi.org/10.1080/02699931.2019.1568968>
- Relive. (2022). *Relive*. <https://www.relive.cc>
- Resch, B., Puetz, I., Bluemke, M., Kyriakou, K., & Miksch, J. (2020). An interdisciplinary mixed-methods approach to analyzing urban spaces: The case of urban walkability and bikeability. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(19), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph17196994>
- Research and Markets. (2020). *Global Bicycle Market: Growth, Trends and Forecasts 2020-2025*. <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/01/29/1976914/0/en/Global-Bicycle-Market-Growth-Trends-and-Forecasts-2020-2025.html>
- Research and Markets. (2022). *Bicycles - Global Market Trajectory & Analytics*. Research and Markets.
- Ride with GPS. (2022). *Features*. <https://ridewithgps.com/features>
- Robertson, D., Voegtlin, C., & Maak, T. (2017). Business Ethics: The Promise of Neuroscience. *Journal of Business Ethics, 144*, 679–697. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3312-6>
- Robinson, M. D., & Clore, G. L. (2002). Belief and feeling: Evidence for an accessibility model of emotional self-report. In *Psychological Bulletin* (Vol. 128, Issue 6, pp. 934–960). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.6.934>
- Romanillos, G., Zaltz Austwick, M., Ettema, D., & De Kruijff, J. (2016). Big Data and Cycling. *Transport Reviews, 36*(1), 114–133. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1084067>
- Roza, V. C. C., & Postolache, O. A. (2016). Citizen emotion analysis in smart city. *2016 7th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IISA.2016.7785335>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 39, Issue 6, pp. 1161–1178). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect Grid: A single-item scale of pleasure and arousal. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 57, Issue 3, pp. 493–502). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.3.493>
- Sacharin, V., Schlegel, K., & Scherer, K. R. (2012). *GEW Report August 13 2012*. 13. [https://www.researchgate.net/publication/254759047\\_Special\\_issue\\_editorial\\_Design\\_emotion](https://www.researchgate.net/publication/254759047_Special_issue_editorial_Design_emotion)
- Sanchez-Comas, A., Synnes, K., Molina-Estren, D., Troncoso-Palacio, A., & Comas-González, Z. (2021).

- Correlation analysis of different measurement places of galvanic skin response in test groups facing pleasant and unpleasant stimuli. *Sensors*, 21(12). <https://doi.org/10.3390/s21124210>
- Sánchez-Corcuera, R., Nuñez-Marcos, A., Sesma-Solance, J., Bilbao-Jayo, A., Mulero, R., Zulaika, U., Azkune, G., & Almeida, A. (2019). Smart cities survey: Technologies, application domains and challenges for the cities of the future. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 15(6), 1550147719853984. <https://doi.org/10.1177/1550147719853984>
- Sauer, J., Baumgartner, J., Frei, N., & Sonderegger, A. (2021). Pictorial scales in research and practice. *European Psychologist*, 26(2), 112–130. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000405>
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? and how can they be measured? *Social Science Information*, 44(4), 695–729. <https://doi.org/10.1177/0539018405058216>
- Schifferstein, R., & Desmet, P. M. A. (2010). Hedonic asymmetry in emotional response to consumer products. *Food Quality and Preference - FOOD QUAL PREFERENCE*, 21, 1100–1104. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.07.004>
- Schmitt, B. (1999). Experiential Marketing. *Journal of Marketing Management*, 15(1–3), 53–67. <https://doi.org/10.1362/026725799784870496>
- Schoefer, K. (2009). Cultural Moderation in the Formation of Recovery Satisfaction Judgments: A Cognitive-Affective Perspective. *Journal of Service Research*, 13(1), 52–66. <https://doi.org/10.1177/1094670509346728>
- Schwanen, T. (2015). Beyond instrument: Smartphone app and sustainable mobility. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 15(4), 675–690. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2015.15.4.3104>
- Setyawan, R., Rahayu, A. A., Nur Annisa, K. F., & Amiruddin, A. (2020). A brief review of attacks and mitigations on smartphone infrastructure. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 852(1), 12141. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/852/1/012141>
- Shaheen, S. A., Guzman, S., & Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future. *Transportation Research Record*, 2143(1), 159–167. <https://doi.org/10.3141/2143-20>
- Shaheen, S., & Chan, N. (2016). Mobility and the Sharing Economy: Potential to Facilitate the First- and Last-Mile Public Transit Connections. *Built Environment*, 42, 573–588. <https://doi.org/10.2148/benv.42.4.573>
- Shaheen, S., Cohen, A., Chan, N., & Bansal, A. (2020). Sharing strategies: Carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes. In *Transportation, Land Use, and Environmental Planning* (Issue 2010). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815167-9.00013-X>
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zhody, I. (2016). Smartphone applications to influence travel choices: *U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration*.
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zohdy, I. (2016). Shared Mobility: Current Practices and Guiding Principles.

*Fhwa-Hop-16-022 2., Washington D.C., 120.*

- Shao, Z., Li, X., Guo, Y., & Zhang, L. (2020). Influence of service quality in sharing economy: Understanding customers' continuance intention of bicycle sharing. *Electronic Commerce Research and Applications, 40*(December 2019), 100944. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.100944>
- Shaw, C. (2007). *The DNA of Customer Experience: How Emotions Drive Value*. Palgrave Macmillan.
- Shimmer. (2018). GSR User Guide. *Shimmer, Rev 1.8*(Realtime Technologies Ltd), 1–26.
- Shoval, N., Schwimer, Y., & Tamir, M. (2018). Tracking technologies and urban analysis: Adding the emotional dimension. *Cities, 72*(1240), 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.005>
- Shuman, V., Schlegel, K., & Scherer, K. (2015). *Geneva Emotion Wheel Rating Study*.
- Siebert, A., Gopaldas, A., Lindridge, A., & Simões, C. (2020). Customer Experience Journeys: Loyalty Loops Versus Involvement Spirals. *Journal of Marketing, 84*(4), 45–66. <https://doi.org/10.1177/0022242920920262>
- Silva, J., Sá, E. S., Escadas, M., & Carvalho, J. (2021). The influence of ambient scent on the passengers' experience, emotions and behavioral intentions: An experimental study in a Public Bus service. *Transport Policy, 106*(December 2020), 88–98. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.03.022>
- Sperling, D. (2018). *Three Revolutions Steering Automated, Shared, and Electric Vehicles to a Better Future*. Island Press.
- Spickermann, A., Grienitz, V., & von der Gracht, H. A. (2014). Heading towards a multimodal city of the future?: Multi-stakeholder scenarios for urban mobility. *Technological Forecasting and Social Change, 89*, 201–221. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.036>
- Spielmann, N. (2021). Green is the New White: How Virtue Motivates Green Product Purchase. *Journal of Business Ethics, 173*(4), 759–776. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04493-6>
- Stamatiadis, N., Pappalardo, G., & Cafiso, S. (2017). Use of technology to improve bicycle mobility in smart cities. *5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems, MT-ITS 2017 - Proceedings, June*, 86–91. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2017.8005636>
- Stark, J., Meschik, M., Singleton, P. A., & Schützhofer, B. (2018). Active school travel, attitudes and psychological well-being of children. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 56*, 453–465. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.05.007>
- Statista Research Department. (2022). *Sales volume of new e-bikes in the Netherlands 2004-2019*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/801377/sales-volume-of-new-e-bikes-in-the-netherlands/>
- Stern, R. M., Ray, W. J., Quigley, K. S., & Ebrary, I. (2001). *Psychophysiological recording*. Oxford University Press.
- Strava. (2022a). *Funcionalidades*. Strava. <https://www.strava.com/features>

- Strava. (2022b). *Strava*. <https://www.strava.com>
- Šurdonja, S., Giuffrè, T., & Deluka-Tibljaš, A. (2020). Smart mobility solutions-necessary precondition for a well-functioning smart city. *Transportation Research Procedia*, *45*(2019), 604–611. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.051>
- Szymanski, D. M., & Henard, D. (2001). Customer Satisfaction: A Meta-Analysis of the Empirical Evidence. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *29*, 16–35. <https://doi.org/10.1177/0092070301291002>
- Tamir, M. (2015). Why Do People Regulate Their Emotions? A Taxonomy of Motives in Emotion Regulation. *Personality and Social Psychology Review*, *20*(3), 199–222. <https://doi.org/10.1177/1088868315586325>
- Tiwari, A. (2019). *Micro-mobility: the next wave of urban transportation in India*. Your Story Journal.
- Tonacci, A., Di Monte, J., Meucci, M. B., Sansone, F., Pala, A. P., Billeci, L., & Conte, R. (2019). Wearable sensors to characterize the autonomic nervous system correlates of food-like odors perception: A pilot study. *Electronics (Switzerland)*, *8*(12). <https://doi.org/10.3390/electronics8121481>
- Tripathi, R., Parth, A., Manish, & Shukla, M. K. (2021). *Modeling and Designing of E-bike for Local Use BT - Electric Vehicles: Modern Technologies and Trends* (N. Patel, A. K. Bhoi, S. Padmanaban, & J. B. Holm-Nielsen (Eds.); pp. 199–212). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9251-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9251-5_12)
- UNDP. (2022). *Sustainable development goals*. <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- van Dooren, M., de Vries, J. J. G. (Gert-J., & Janssen, J. H. (2012). Emotional sweating across the body: Comparing 16 different skin conductance measurement locations. *Physiology & Behavior*, *106*(2), 298–304. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.01.020>
- Vargo, S., & Lusch, R. (2004). Evolving to a New Dominant Logic. *Journal of Marketing*, *68*, 1–17. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.1.1.24036>
- Vargo, S., & Lusch, R. (2008). Service-Dominant Logic” Continuing the Evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *36*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0069-6>
- Vastenburger, M., Romero, N., Bel, D., & Desmet, P. (2011). *PMRI: development of a pictorial mood reporting instrument*. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979933>
- Verhoef, P. C., Lemon, K. N., Parasuraman, A., Roggeveen, A., Tsiros, M., & Schlesinger, L. A. (2009). Customer Experience Creation: Determinants, Dynamics and Management Strategies. *Journal of Retailing*, *85*(1), 31–41. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2008.11.001>
- Verified Market Research. (2021). *Global Bike Sharing Market Size By Bike Type, By Sharing System, By Geographic Scope And Forecast*.
- Violante, M. G., & Vezzetti, E. (2017). Kano Qualitative vs Quantitative Approaches. *Comput. Ind.*, *86*(C), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.12.007>
- Wahoo Fitness. (2022). *Wahoo Fitness: FITNESS APPS FOR IPHONE AND ANDROID*.

<https://eu.wahoofitness.com/fitness-apps>

- Wakefield, K. L., & Blodgett, J. (1999). Customer response to intangible and tangible service factors. *Psychology & Marketing, 16*, 51–68.
- Walder, J. (2016). *Rolling along: Bicycles, mobility, and the future of cities*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/rolling-along-bicycles-mobility-and-the-future-of-cities>
- Wallbott, H. G. (1998). Bodily expression of emotion. In *European Journal of Social Psychology* (Vol. 28, Issue 6, pp. 879–896). John Wiley & Sons. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0992\(1998110\)28:6<879::AID-EJSP901>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0992(1998110)28:6<879::AID-EJSP901>3.0.CO;2-W)
- Wallbott, H. G., & Scherer, K. R. (1989). Assessing Emotion By Questionnaire. In *The Measurement of Emotions* (Vol. 4). Academic Press, Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-558704-4.50009-8>
- Walls, A. R., Okumus, F., Wang, Y. R., & Kwun, D. J. W. (2011). An epistemological view of consumer experiences. *International Journal of Hospitality Management, 30*(1), 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2010.03.008>
- Wang, L., Li, C., Chen, M. Z. Q., Wang, Q. G., & Tao, F. (2018). Connectivity-Based Accessibility for Public Bicycle Sharing Systems. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, 15*(4), 1521–1532. <https://doi.org/10.1109/TASE.2018.2868471>
- Wang, M., & Zhou, X. (2017). Bike-sharing systems and congestion: Evidence from US cities. *Journal of Transport Geography, 65*(October), 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.10.022>
- Wang, T., & Ji, P. (2010). Understanding customer needs through quantitative analysis of Kano's model. *International Journal of Quality & Reliability Management, 27*, 173–184. <https://doi.org/10.1108/02656711011014294>
- Waqas, M., Hamzah, Z. L. B., & Salleh, N. A. M. (2021). Customer experience: a systematic literature review and consumer culture theory-based conceptualisation. In *Management Review Quarterly* (Vol. 71, Issue 1). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00182-w>
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology, 54* 6, 1063–1070.
- Werner, C., Resch, B., & Loidl, M. (2019). Evaluating urban bicycle infrastructures through intersubjectivity of stress sensations derived from physiological measurements. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 8*(6). <https://doi.org/10.3390/ijgi8060265>
- Wiles, J. A., & Cornwell, T. B. (1991). A Review of Methods Utilized in Measuring Affect, Feelings, and Emotion in Advertising. *Current Issues and Research in Advertising, 13*(1–2), 241–275. <https://doi.org/10.1080/01633392.1991.10504968>
- Wundt, W. (1948). Principles of physiological psychology, 1873. In *Readings in the history of psychology*. (pp. 248–250). Appleton-Century-Crofts. <https://doi.org/10.1037/11304-029>

- Xia, T., Zhang, Y., Braunack-Mayer, A., & Crabb, S. (2017). Public attitudes toward encouraging sustainable transportation: An Australian case study. *International Journal of Sustainable Transportation*, *11*(8), 593–601. <https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1287316>
- Yacout, O. M., & Vitell, S. (2018). Ethical consumer decision-making: The role of need for cognition and affective responses. *Business Ethics, the Environment and Responsibility*, *27*(2), 178–194. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/beer.12178>
- Yang, C., Liang, P., Fu, L., Cui, G., Huang, F., Teng, F., & Bangash, Y. A. (2022). Using 5G in smart cities: A systematic mapping study. *Intelligent Systems with Applications*, *14*, 200065. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2022.200065>
- Yeh, H. (2017). The effects of successful ICT-based smart city services: From citizens' perspectives. *Government Information Quarterly*, *34*(3), 556–565. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.05.001>
- York, J. M. (2019). Developing Product and Business Innovations: Voice of the Customer Approach, Outcomes Strategies, and Beyond. *Archives of Business Administration and Management*, *2*(1). <https://doi.org/10.29011/2642-3243.100025>
- Zeile, P., Resch, B., Loidl, M., Petutschnig, A., & Dörrzapf, L. (2016). Urban Emotions and Cycling Experience – enriching traffic planning for cyclists with human sensor data. *GI\_Forum*, *4*(1), 204–216. [https://doi.org/10.1553/giscience2016\\_01\\_s204](https://doi.org/10.1553/giscience2016_01_s204)
- Zeithaml, V. A., Berry, L. L., & Parasuraman, A. (1996). The Behavioral Consequences of Service Quality. *Journal of Marketing*, *60*(2), 31–46. <https://doi.org/10.1177/002224299606000203>
- Zhang, F., Kang, L., Xinyan, X. U., Shen, J., & Zhou, A. L. U. (2017). Power controlled and stability-based routing protocol for wireless ad hoc networks. *Journal of Information Science and Engineering*, *33*, 979–992. <https://doi.org/10.6688/JISE.2017.33.4.8>
- Zhang, X. Q. (2016). The trends, promises and challenges of urbanisation in the world. *Habitat International*, *54*(13), 241–252. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11.018>
- Zhou, B., Ghose, T., & Lukowicz, P. (2020). Expressure: Detect Expressions Related to Emotional and Cognitive Activities Using Forehead Textile Pressure Mechanomyography. In *Sensors* (Vol. 20, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/s20030730>
- Zhu, W., Gao, D., Zhao, W., Zhang, H., & Chiang, H.-P. (2018). SDN-enabled hybrid emergency message transmission architecture in internet-of-vehicles. *Enterprise Information Systems*, *12*(4), 471–491. <https://doi.org/10.1080/17517575.2017.1304578>

## 7. Apêndice

### 7.1. Aprovação comissão Ética (CEICSH)



Universidade do Minho  
Conselho de Ética

#### **Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas**

Identificação do documento: CEICSH 024/2022

Relator: Cristina Maria Moreira Flores

Título do projeto: A importância da experiência e emoções do consumidor na inovação centrada no consumidor - um estudo experimental aplicado aos sistemas de mobilidade urbana sobre duas rodas

Investigador Responsável: Tiago Silva (IR), Mestrado em Gestão e Negócios, Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho; Joaquim Manuel Ferreira de Jesus Silva (Orientador), Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho

#### **PARECER**

A Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) analisou o processo relativo ao projeto de investigação acima identificado, intitulado *A importância da experiência e emoções do consumidor na inovação centrada no consumidor - um estudo experimental aplicado aos sistemas de mobilidade urbana sobre duas rodas*.

Os documentos apresentados revelam que o projeto obedece aos requisitos exigidos para as boas práticas na investigação com humanos, em conformidade com as normas nacionais e internacionais que regulam a investigação em Ciências Sociais e Humanas.

Face ao exposto, a Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) nada tem a opor à realização do projeto nos termos apresentados no Formulário de Identificação e Caracterização do Projeto, que se anexa, emitindo o seu parecer favorável, que foi aprovado por unanimidade pelos seus membros.

Braga, 3 de março de 2022.

O Presidente da CEICSH

(Acílio Estanqueiro Rocha)

**Anexo:** Formulário de identificação e caracterização do projeto



Formulário de identificação e caracterização do projeto

Identificação do projeto

Título do projeto	A importância da experiência e emoções do consumidor na inovação centrada no consumidor - um estudo experimental aplicado aos sistemas de mobilidade urbana sobre duas rodas		
Data prevista de início	01-03-2022	Data prevista fim	30-04-2022

Investigador principal e filiação	Tiago Silva – Mestrado em Gestão e Negócios
Orientador(es) e filiação	Joaquim Manuel Ferreira de Jesus Silva, Professor Auxiliar, Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho.

**Nota:** No caso de projetos de mestrado ou doutoramento deve ser indicado o estudante como investigador principal e o nome do mestrado ou doutoramento

Instituição proponente	Universidade do Minho – Escola de Economia e Gestão
Instituição(ões) onde se realiza a investigação	Universidade do Minho – Escola de Economia e Gestão

Entidades financiadoras	
-------------------------	--

<b>Questões relativas ao envolvimento de investigadores exteriores</b>		
Estão envolvidos no projeto, colegas de outra (s) Escola(s)/Instituição(ões)?	<input type="checkbox"/>	Não
Se sim, este pedido de parecer cobre o seu envolvimento?	<input type="checkbox"/>	

<b>Qualificação dos investigadores</b>
Formação ao longo do mestrado em Gestão e Negócios (parte curricular concluída). Realização de uma UC de metodologias de investigação, que possibilitou o aumento de conhecimento relativo as metodologias que se pretende aplicar no presente estudo

## Caracterização do projeto e questões de carácter ético relativas à sua execução

### Introdução justificativa do projeto e sumário dos seus objetivos

Este estudo insere-se numa dissertação de mestrado e tem como objetivo avaliar a resposta dos utilizadores de bicicleta a diversas de funcionalidades de conectividade adequadas ao uso de bicicleta em ambiente urbano. Pretende-se assim avaliar as funcionalidades que melhor satisfazem as necessidades dos consumidores e estudar quais melhor se aplicam a um sistema de mobilidade urbana conectada sobre duas rodas.

Nesse sentido serão captadas as respostas cognitivas (verbais) relativamente ao nível de excitação, agradabilidade e emoção suscitada e as respostas emocionais (dados biométricos), nomeadamente a resposta galvânica e ritmo cardíaco, através de dispositivos não evasivos (Shimmer3 GSR+) ao longo de uma série de situações que serão apresentadas num vídeo. As atividades serão realizadas em sala.

### Participantes

Utilizadores de bicicleta em zonas urbanas de ambos os géneros, maiores de 18 anos, com conhecimentos da língua portuguesa, sem outra limitação em termos de etnia ou nível educacional.

A dimensão da amostra será de 40 participantes. Estima-se ser necessário recrutar cerca de 45 participantes, de forma a suprimir desistências de última da hora.

### Recrutamento e triagem

O processo de recrutamento e seleção dos participantes será conduzido pelo investigador principal.

Os participantes serão recrutados através das redes sociais, contactos pessoais e através do procedimento de bola de neve. O recrutamento irá ocorrer durante os meses de janeiro e fevereiro.

A população deve ter mais de 18 anos, ser utilizador de bicicleta em contexto urbano. Não há qualquer restrição em termos de género, etnia, ou nível educacional. O estudo é realizado na língua portuguesa, pelo que os participantes devem ter um nível de entendimento básico da língua portuguesa para entenderem os estímulos escritos e sonoros que serão apresentados.

O recrutamento é feito com base em contacto inicial pessoal e por meio digital. Na mensagem serão explicitados os objetivos do estudo, os procedimentos de recolha e dados e informação sobre as datas e local de realização da recolha de dados. A mensagem contém um link de inscrição, através do qual o indivíduo poderá manifestar interesse em participar no estudo indicando a forma de contacto que considere mais conveniente. Após a receção da resposta, o investigador principal irá agendar com o participante o dia e hora da recolha de dados mais conveniente para o mesmo.

### Compensação e custos

A participação não implica custos para os participantes. Não haverá lugar a qualquer compensação.

### Procedimento

As sessões de recolha de dados serão realizadas numa sala da Escola de Economia e Gestão, da Universidade do Minho. Os procedimentos serão conduzidos pelo investigador principal. As sessões serão individuais (com presença apenas do investigador e do participante), e cada sessão terá uma duração de aproximadamente 45 minutos.

A sessão consiste na observação de um vídeo com diversas situações do quotidiano da experiência de andar de bicicleta em circuito urbano. O vídeo divide-se em dez segmentos de filme com cerca de um minuto cada, com situações do dia a dia de andar de bicicleta em contexto urbano.

Os participantes são alocados de forma sistemática (à medida que marcam a data e hora) a um de dois grupos: Grupo de teste e Grupo de controlo. Os segmentos de filme apresentados aos participantes alocados ao Grupo de teste contêm as situações do quotidiano juntamente com a apresentação de uma funcionalidade do sistema de conectividade relacionada com a situação, sendo a funcionalidade apresentada de forma verbal e escrita. Os participantes alocados ao Grupo de controlo visualizam os mesmos segmentos de vídeo sem a apresentação das funcionalidades. No final de cada segmento de vídeo os participantes em ambos os grupos respondem a três questões relacionadas com a experiência vivenciada: a) grau de prazer sentido expresso numa escala de 9 pontos, b) qual o grau de excitação sentido expresso numa escala de 9 pontos; c) qual a emoção sentida, a qual é escolhida a partir de uma lista de emoções fornecida.

No final da visualização dos vídeos, os participantes respondem a um pequeno questionário confidencial para avaliação das funcionalidades conectadas que são alvo do estudo.

No dia e hora da sessão, o responsável encontra-se com o participante no local indicado e acompanha-o à sala onde será realizado o experimento. Na sala serão descritos o estudo e as condições de participação, e será entregue o consentimento informado para que possa ser lido e assinado. Antes de iniciar a sessão, serão explicadas as atividades a realizar, e os participantes serão questionados se desejam obter qualquer esclarecimento adicional.

O participante estará sentado numa cadeira com uma mesa à frente no qual está colocado o ecrã que projeta o filme. O investigador aplicará os sensores do Shimmer3 GSR+ na mão esquerda do participante (que irão captar a resposta galvânica e batimento cardíaco) (imagem 1), iniciará a gravação dos dados no Shimmer3 GSR+ e depois iniciará a reprodução do vídeo num ecrã colocado à frente do participante. Nos momentos indicados no vídeo (10 momentos), será pedido ao participante que responda a 3 questões acerca da sua reação ao mesmo para medir grau de prazer, grau de excitação e emoção sentidos. No final do vídeo, o investigador principal parará a gravação, irá retirar os equipamentos da mão do participante e pedir-lhe para responder a um breve questionário acerca das funcionalidades que se pretendem testar. Terminado o questionário, o investigador agradecerá a participação e responderá a eventuais questões que o participante possa ter, e acompanhará o participante à saída.



Imagem 1. Sensores Shimmer3 GSR+ colocados na mão do participante

#### **Benefícios, Riscos e Desconforto**

Não há benefícios diretos para os participantes.

Não há desconforto físico ou psicológico associado ao processo de recolha de dados.

O único potencial desconforto é a deslocação até ao local da sessão. No sentido de minimizar o impacto desse desconforto é permitido que o participante marque a sessão no dia e hora mais conveniente para si.

#### Confidencialidade

Os dados recolhidos através do Shimmer3 GSR+ e das respostas ao questionário serão usados unicamente para os objetivos da investigação, sendo destruídos no final do projeto. Para documentar a sessão será solicitado aos participantes a autorização de captação de imagens (fotografia e vídeo), sendo salvaguardada a ocultação da identidade do participante (as imagens incidirão sobretudo no ecrã com a projeção do filme e em pormenores dos sensores colocados na mão esquerda). A captação de imagem deverá ser autorizada pelo participante, mediante o seu consentimento informado.

Os dados de identificação dos participantes serão apenas usados para gerir os contactos e marcação das sessões. Não será feita qualquer relação entre os dados de identificação e as respostas dos participantes. Na sessão não serão solicitados dados de identificação.

A codificação dos dados não terá qualquer informação relativa à identificação dos participantes.

O investigador principal será o responsável pelo tratamento e conservação dos dados. Os dados de identificação serão mantidos de forma reservada pelo investigador principal até ao momento da verificação da qualidade dos dados, sendo depois eliminados. As imagens serão mantidas no computador do investigador principal. Os dados das respostas ao questionário e os dados biométricos serão guardados no computador do investigador principal e do orientador para efeitos de análise estatística. Terão acesso aos dados o investigador principal e o orientador. Os dados serão mantidos pelo tempo necessário para a realização da investigação.

#### Conflito de interesses

Não existem conflitos de interesse.

#### Consentimento informado

A investigação envolve apenas voluntários saudáveis?		N
A investigação envolve grupos vulneráveis: crianças, menores, idosos ou outras pessoas com incapacidade temporária ou permanente?		N
O pedido de parecer inclui a declaração de consentimento informado, livre e esclarecido?	S	

Aqui tem de escolher o formato de consentimento informado

- Consentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação - de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo
- Consentimento informado não assinado - E.g. formulário para questionários preenchidos online. Deverá adicionar a informação incluída e o modo de os participantes concordarem em participar
- Consentimento informado alterado - Um formulário de consentimento informado que omite informação requerida. E.g., se não indica o objetivo do estudo para evitar o viés na resposta dos participantes. Deve explicar o racional no procedimento e os processos de *debriefing*
- Isenção de consentimento - quando não é obtido consentimento informado - esta opção pode ser apropriada para utilização de dados já disponíveis. Justifique

Anexe o formulário de consentimento informado e outro material informativo relevante quando adequado, ou justifique a isenção de consentimento

#### Assinatura do Investigador Responsável

Assinado por: **TIAGO JOSÉ DA CUNHA SILVA**  
Num. de identificação: 30001514  
Data: 2022.02.15 12:46:49 +0000



#### Documentação a anexar

- i. Cópia dos questionários ou formulários de recolha de dados a utilizar, quando aplicável;
- ii. Modelo de consentimento informado, de acordo com as declarações, diretivas e regulamentos internacionais, europeus e nacionais, se aplicável, devidamente ajustado linguística e culturalmente às populações a que é dirigido;
- iii. Declaração do(s) responsável(eis) pelo projeto, explicitando que os dados obtidos são confidenciais e usados apenas no âmbito do estudo em questão;
- iv. Modelo de declaração de compromisso para outros investigadores ou colaboradores na investigação, se aplicável, destinada a documentar o seu envolvimento nas garantias de confidencialidade dadas pelo(s) responsável(eis) do projeto no âmbito do processo apresentado;
- v. Informação a que se refere o número 3 do artigo 4.º das normas orientadoras da CEICSH, sobre o enquadramento, apoio e viabilidade do projeto, facultada pelo responsável da unidade/subunidade orgânica e/ou serviço onde se vai desenvolver o projeto e/ou onde serão recolhidos os dados;
- vi. Declaração do(s) orientador(es) científico(s) do estudo, se aplicável, de acordo com o estabelecido no número 4 do artigo 4.º das normas orientadoras da CEICSH;
- vii. Cópia de notificações a autoridades nacionais (e.g., Direção-Geral da Educação, no caso dos inquéritos em ambiente escolar) europeias ou internacionais competentes, se aplicável, juntamente com o parecer/autorização das mesmas, se emitido;
- viii. Curriculum vitae resumido do(s) responsável(eis) pelo projeto e dos restantes membros da equipa de investigação.

Deverá ser seguido o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), com entrada em vigor em 25 de Maio de 2018, - REGULAMENTO (UE) 2016/679 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados, que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados).

## 7.2. Consentimento Informado

### **Investigação: Experiência dos utilizadores e bicicleta em contexto de mobilidade urbana conectada**

Este estudo realiza-se no âmbito de uma investigação sobre as experiências dos utilizadores de bicicletas em contexto de mobilidade urbana conectada, liderada pelos Professores Joaquim Silva, Elisabete Sá e Ana Carvalho, da Escola de Economia e Gestão da Universidade do Minho. A atividade de recolha de dados incide sobre um experimento que visa estudar as respostas emocionais a situações do quotidiano de andar de bicicleta na cidade.

A participação no estudo envolve as seguintes atividades:

- visualização de um pequeno filme com situações do quotidiano de andar de bicicleta na cidade;
- uso de um pequeno dispositivo não evasivo para recolha de alguns dados biométricos como ritmo cardíaco e atividade eletrotérmica (variação de suor nas mãos causada por reações emocionais);
- resposta a um pequeno questionário sobre as perceções e emoções sentidas durante a visualização das imagens.

Caso autorize, durante a sessão, iremos também captar imagens e áudio. A duração estimada da sessão será de 30 minutos.

A participação no estudo é voluntária, podendo desistir a qualquer momento ou pedir que seja interrompida a gravação de vídeo e áudio sem que daí resulte qualquer prejuízo. Em caso de desistência, todas as informações recolhidas serão destruídas.

Garantimos a confidencialidade da informação e o respeito pela sua privacidade. As informações recolhidas serão usadas unicamente para fins de investigação, e os dados pessoais serão anonimizados. A informação pessoal será destruída no final da investigação.

Antes de iniciar a sessão, poderá colocar questões aos membros da equipa de investigação, que lhe darão os esclarecimentos solicitados. No decurso da investigação, poderá contactar os membros da equipa de investigação e solicitar esclarecimentos adicionais.

Contactos:

Investigador – Tiago Silva: [tiago.silva3399@gmail.com](mailto:tiago.silva3399@gmail.com)

Responsável pelo tratamento dos dados – Joaquim Silva, Professor Auxiliar na Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho - [josilva@eeg.uminho.pt](mailto:josilva@eeg.uminho.pt)

## Consentimento informado

### Participação no estudo “Experiência dos utilizadores e bicicleta em contexto de mobilidade urbana conectada”

Eu \_\_\_\_\_ (nome), concordo em participar na atividade de recolha de dados para a investigação “Experiência dos utilizadores e bicicleta em contexto de mobilidade urbana conectada”, e declaro que:

- I. Tenho mais de 18 anos.
- II. Recebi uma cópia do documento com informação sobre o estudo.
- III. Li e compreendi a informação que consta neste documento, e fui devidamente informado/a e esclarecido/a acerca dos objetivos e das condições de participação neste estudo.
- IV. Compreendo que a minha participação é voluntária, e que posso desistir a qualquer momento, sem que daí resulte qualquer prejuízo para mim.
- V. Tive oportunidade de realizar perguntas e de ser esclarecido/a acerca de vários aspetos do estudo e da minha participação.

Data: Braga, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

O/a participante: \_\_\_\_\_

Pela equipa de investigação: \_\_\_\_\_

Contactos:

Investigador – Tiago Silva: [tiago.silva3399@gmail.com](mailto:tiago.silva3399@gmail.com)

Responsável pelo tratamento dos dados – Joaquim Silva, Professor Auxiliar na Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho - [josilva@eeg.uminho.pt](mailto:josilva@eeg.uminho.pt)