

Universidade de Évora - Escola de Artes

Mestrado em Design

Trabalho de Projeto

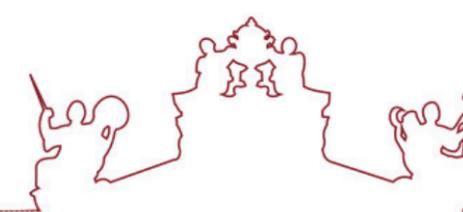
Design Interativo: desenvolvimento um sistema integrado de gestão municipal de resíduos sólidos urbanos.

André Alexandre Nunes Coelho Ramalho

Orientador(es) | Paulo Maldonado

Évora 2021





Universidade de Évora - Escola de Artes

Mestrado em Design

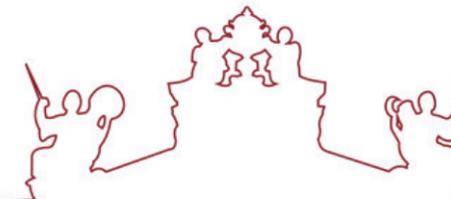
Trabalho de Projeto

Design Interativo: desenvolvimento um sistema integrado de gestão municipal de resíduos sólidos urbanos.

André Alexandre Nunes Coelho Ramalho

Orientador(es) | Paulo Maldonado

Évora 2021

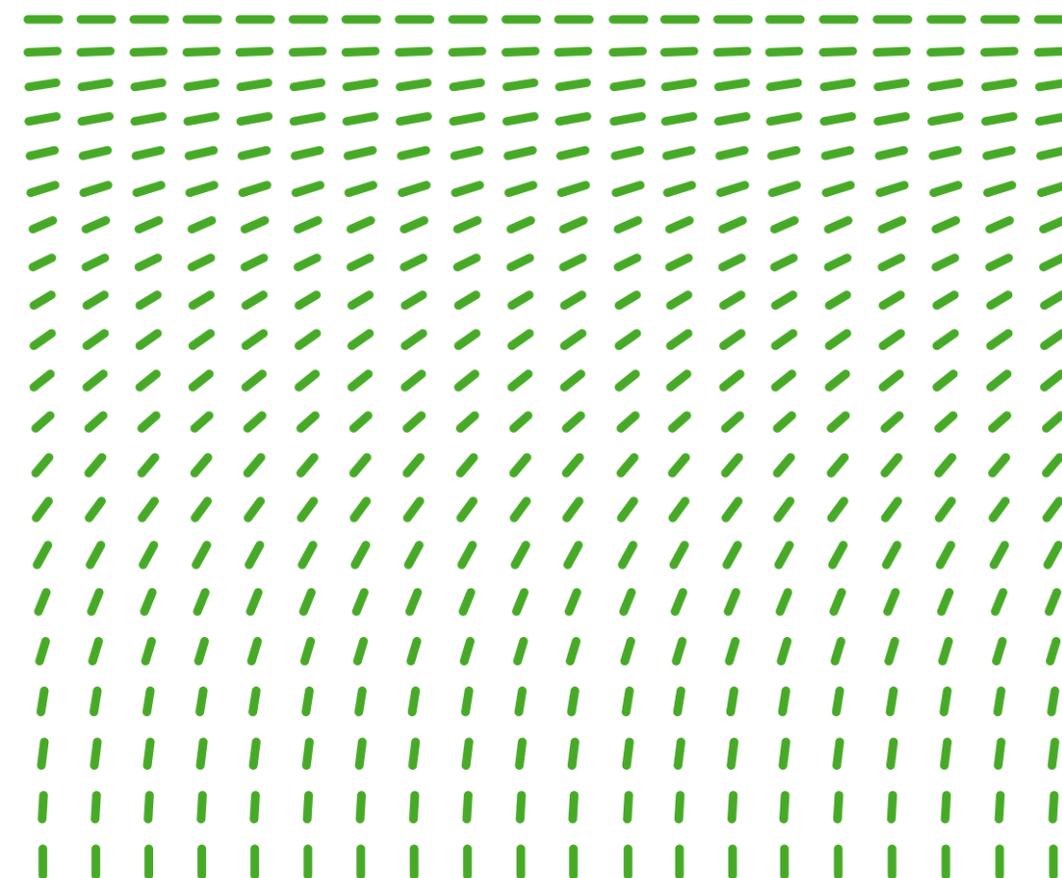


O trabalho de projeto foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Artes:

Presidente | Célia Maria Figueiredo Silva (Universidade de Évora)

Vogais | Paulo Maldonado (Universidade de Évora) (Orientador)
Tiago Navarro Marques (Universidade de Évora) (Arguente)





UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

Mestrado em Design - Trabalho de Projeto

**DESIGN INTERATIVO: DESENVOLVIMENTO
DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO
MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

André Ramalho • Orientador: Professor Doutor Paulo Maldonado

Évora, Junho 2021

*Dedico este trabalho de projeto a todos os residentes
da mui nobre e sempre leal cidade de Évora.*

Agradecimentos

Aos meus pais e avó pelo esforço que fizeram para que pudesse concluir mais uma etapa, por me permitirem arriscar sem condicionar as minhas escolhas e deixar errar sem me deixarem cair. Essa liberdade e confiança, com as doses certas de "puxões de orelhas", foram fundamentais para me fazerem ver que a vida não é preto no branco, nada é garantido e se quero algo, tenho de trabalhar para o ter.

À Patrícia que se manteve incansável a meu lado, sempre presente e que me acalma com a sua tranquilidade nas alturas de maior desespero. Não sou fácil de aturar, mas ela faz parecer simples, com a sua enorme paciência impede que o polvo do humor fique no lado roxo.

Um forte agradecimento ao Prof. Dr. Paulo Maldonado, pelo rigor e metodologia de trabalho que incutiu, guiando-me por todo este processo. Defendendo que o processo é mais gratificante que o resultado, insistindo em fazer-me pensar sobre o problema e o porquê dele acontecer, do que dar-me a resposta diretamente, fazendo o trabalho por mim.

Aos amigos que esta Universidade me deu e espero levar para a vida. Tantos que me marcaram, mas em especial ao Panoias, à Beatriz, ao Pardal, à Bruna, ao Manel e à Rita que mais perto estão para partilhar um desabafo, sempre disponíveis para um copo de vinho.

Um agradecimento geral a todos os professores do curso de design, que de uma forma ou de outra, acompanharam o meu percurso.

Por último, mas não menos importante, à Mui Nobre e Sempre Leal Cidade de Évora. O local que me acolheu e continua a prender pelas experiências, vivências e histórias.

*"This is where leadership comes in, we make our responsibility to inspire. **We can't make people more intelligent, sustainable or behave better. However, we can inspire them to behave better. This is a powerful principal responsibility as design leaders"***

Bruce Mau

Resumo e Palavras-Chave

Este projeto de investigação pretende contribuir para a resolução de um dos grandes problemas ambientais atuais – a produção excessiva de resíduos sólidos urbanos e o seu incorreto descarte. A investigação e posterior atuação tem foco no centro histórico da cidade de Évora que conta com diversos problemas identificados nesta área. A proposta centra-se num sistema digital interativo e dedicado, que visa essencialmente consciencializar a comunidade e corrigir os maus hábitos da separação dos resíduos na sua origem, contribuindo assim para uma conduta cívica mais responsável.

Para além do apoio prestado ao público, esta solução também contribui para que o município possa identificar situações de limpeza urbana e intervir de forma mais eficiente, assim como entidades responsáveis pela recolha de resíduos disponham de uma nova via de comunicação com a comunidade. Mais que uma ferramenta técnica, é um instrumento pedagógico informativo desenhado para reforçar a importância de uma mudança de mentalidade, sobretudo das camadas mais jovens, alertando e incentivando para melhores práticas de gestão ambiental e desenvolvimento sustentável. Sistema este que se apresenta pela forma de uma aplicação móvel – Coleta. Uma app que informa em tempo real do atual nível de enchimento de cada contentor do centro histórico de Évora, rotas de recolha e, indica sobretudo, a quantidades de resíduos produzidos por cada utilizador em função de apelar, sempre que possível, à redução dos padrões de consumo.

Palavras Chave: Design interativo;
Resíduos sólidos; Consciencialização ambiental;
User Experience; Monitorização; Ambiente.

Title: *Interactive Design: development of an integrated system for municipal management of municipal solid waste*

Abstract and Keywords

This project intends to contribute to the resolution of one of the great current environmental problems - the excessive production of solid urban waste and the incorrect disposal of it. The investigation and subsequent action focus on the historic center of Évora, which has several specific problems in this area. The proposal focuses on an interactive and dedicated digital system, which essentially aims to raise the community's awareness and correct the bad habits of waste separation at its origin, thus contributing to more responsible civic conduct.

In addition to the support provided to the public, this solution also helps the municipality to identify urban cleaning situations and intervene more efficiently, as well as those responsible for the recovery of waste have a new way of communicating with the community. More than a technical tool, it is an appropriate educational informational tool to reinforce the importance of a change in mentality, especially among the younger strata, alerting and encouraging the best practices in environmental management and sustainable development. This system is presented in the form of a mobile application - Coleta. An application that reports in real time the current level of filling of each content or the historic center of Évora, destination routes and, above all, indicates the amount of waste used by each user in order to appeal, whenever possible, to reduce consumption patterns.

Keywords: *Interactive design;
Solid waste; Environmental awareness;
User Experience; Monitoring; Environment.*

Acrónimos e Abreviaturas

3G. *Third Generation* - Terceira geração de redes móveis

ANACOM. Autoridade Nacional de Comunicações

Chip RFID. *Radio Frequency Identification*

COP25. Cimeira Climática das Nações Unidas em 2019, realizada em Madrid, Espanha

CTT. Correios, Telégrafos e Telefones

Eco-92. Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil

ERSAR. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

GPS. *Global Positioning System*

GSM. *Global System for Mobile Communications*

ICT. *Information and Communication Technologies*

INTELI. Inteligência Em Inovação, Centro De Inovação

IRAR. Instituto Regulador de Águas e Resíduos

LER. Lista Europeia de Resíduos

NFC. *Near Field Communication*
(T.L. Comunicação de Campo Próximo)

ONG. Organização Não Governamental

ONU. Organização das Nações Unidas

PERSU. Plano Estratégico Resíduos Sólidos Urbanos

POSEUR. Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos

RSU. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

RWS. *Rijkswaterstaat* - Associação de Municípios Holandeses

SIM. *Subscriber Identity Module*

SMS. *Short Message Service*

SWOT. *Strengths and Weaknesses, Opportunities and Threats*

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UI. *User Interface*

UX. *User Experience*

ISO. *International Organization for Standardization*

IP. *Internet Protocol Address*

ATL. Atividades de Tempos Livres

Glossário

Interface. Componente que estabelece a interação entre homem e computador, na prática, diz respeito à disposição de elementos gráficos, arquitetura de informação no sistema em função de melhorar a experiência;

Layout. Composição dos elementos definidos na interface numa disposição que transmita a informação de forma clara e eficaz na página. Como o objetivo de criar impacto e destaque ao conteúdo, mantendo a sua função comunicativa;

Logótipo. “O logotipo corporativo (ou institucional) é uma versão gráfica do nome da entidade” (Chaves, 1999, p. 21), normalmente desenhada através de uma determinada fonte, tipografia ou caligrafia;

Imagotipo. Símbolo gráfico que representa o caráter de uma empresa, produto ou serviço (Ambrose, G., & Harris, 2010), no fundo o símbolo pictográfico ou imagem que acompanha normalmente os logotipos. “São imagens estáveis (...) que permitem uma identificação que dispensa leitura” (Chaves, 1999, p. 25);

Merchandising. Conjunto de técnicas de promoção de venda, baseadas no estudo do comportamento e das expectativas dos consumidores;

Slogan. Frase curta que capta a essência, a personalidade e o posicionamento da marca de uma empresa, e distingue a empresa dos seus concorrentes (Wheeler, A., 2018);

Wireframe. Representação básica de todos os elementos de uma página e a forma como se encaixam (Garrett J. J., 2011);

Cantoneiro. Pessoa que tem como atividade profissional a limpeza de espaços públicos;

Betoneira. Contentor presente nas traseiras de camiões de lixo para o qual se faz o depósito da recolha de contentores de rua;

Monos. Objetos volumosos domésticos fora de uso normalmente pesado ou de grandes dimensões, cuja remoção da via pública implica meios diferentes dos da habitual recolha de lixo;

QR Code. Versão bidimensional do código de barras composto de padrões de *pixels*. “QR” significa “*Quick Response*” (Resposta Rápida), referente ao acesso instantâneo às informações ocultas no código – Representações impressas que podem ser.

Índice de Figuras

Figura 1	Contentores urbanos, Évora	6
Figura 2	Contentores urbanos, Évora	6
Figura 3	Contentores urbanos, Évora	7
Figura 4	Desenho de investigação	10
Figura 5	Pilares de uma <i>Smart City</i> .	40
Figura 6	The Olivetti and Oracle Research Laboratory Active Badge (1989).	47
Figura 7	A convergência das metas do usuário e objetivos de negócio.	54
Figura 8	“Favo de mel UX” de Petter Morville.	55
Figura 9	<i>Print screen site WasteApp</i> .	67
Figura 10	Sensor de volume ultrassónicos da empresa Enevo.	68
Figura 11	Sensor de volume ultrassónicos da empresa IoTsens.	70
Figura 12	Sensor de volume ultrassónicos da empresa OnePlus Systems.	70
Figura 13	Sensores de volume óticos da empresa Compology	71
Figura 14	Diferença na medição de volumes por sensores ultrassónicos consoante capacidade.	72
Figura 15	Contentores de resíduos inteligentes em Arnhem, NLD	77
Figura 16	Dispositivos TAGS RFID presente nos contentores.	80
Figura 17	Computadores de bordo dos camiões de recolha em Cascais.	80
Figura 18	Antena e leitor de TAGS presente nas traseiras dos camiões de recolha.	81
Figura 19	Antena e leitor de TAGS presente nas traseiras dos camiões de recolha.	81

Figura 20	Matriz de análise SWOT – Adaptação de Nigel Piercy, Market-Led Strategic Change.	88	Figura 46	Menu “outras opções”	137
Figura 21	<i>Print screen</i> da interface da app FixCascais.	92	Figura 47	<i>Frontpage website</i>	138
Figura 22	<i>Print screen</i> da interface da ÉvoraApp.	99	Figura 48	Página histórico de depósitos	139
Figura 23	<i>Print screen</i> da interface da ToWaste App – City of Toronto.	102	Figura 49	Página de notificações no <i>site</i>	139
Figura 24	<i>Print screen</i> da interface da WasteApp.	107	Figura 50	Página de localização de contentores	139
Figura 25	<i>Print screen</i> da interface Recycle Bingo.	112	Figura 51	Página de contactos úteis no <i>site</i>	139
Figura 26	<i>Mind map</i> .	117	Figura 52	Página de parceiros logísticos no <i>site</i>	140
Figura 27	<i>Model Business canvas</i> segundo Alexander Osterwalder	121	Figura 53	Página de dicas em <i>check-list</i> no <i>site</i>	140
Figura 28	Esquema de colocação de balança em cuba	125	Figura 54	Página de notícias no <i>site</i>	140
Figura 29	<i>User flow</i> da app	127	Figura 55	Folhetos de divulgação	141
Figura 30	<i>Wireframe</i> da app	128	Figura 56	Autocolantes para negócios locais aderentes	142
Figura 31	Página de apresentação	129	Figura 57	Autocolantes para contentores	142
Figura 32	Página de <i>login</i>	129	Figura 58	Redes sociais	143
Figura 33	Página de novo registo	129	Figura 59	Cores principais	144
Figura 34	Página principal - Meus depósitos: Indiferenciado	130	Figura 60	Cores secundárias definidas	144
Figura 35	<i>Pop-up</i> de aviso	131	Figura 61	Cores de alerta e notificação definidas	144
Figura 36	Histórico de depósitos datas seleccionadas	131	Figura 62	Tipografia “Signika” desenhada por Anna Giedrus	145
Figura 37	Localização de contentores	132	Figura 63	Logotipo	146
Figura 38	Barra de pesquisa da localização de contentores	132	Figura 64	Ícones	146
Figura 39	Legenda de ícones	133	Figura 65	Sessão de Grupo de Foco	154
Figura 40	<i>Pop-up</i> ocorrências	133	Figura 66	<i>Kit</i> Coleta para distribuição	158
Figura 41	Página de submissão de ocorrência	134	Figura 67	Página de registo com opção de agregado familiar	159
Figura 42	Indicação de percurso	135	Figura 68	Nova apresentação da localização de contentores	160
Figura 43	Perspetiva percurso iniciado	135	Figura 69	Indicação de cor de contentor em detalhe	160
Figura 44	<i>Scroll-up</i> de direções	135	Figura 70	Página “Comunidade”	160
Figura 45	Rota de recolha	136	Figura 71	Página de “notificações” e “contactos” retificada	161

Figura 72	Página de “Meus registros” retificada. Apresentação por mês e semana	161
Figura 73	Notificações <i>Pop-up</i> de 2º plano	162
Figura 74	Botões de confirmação na página de “Ocorrências”	162
Figura 75	Apresentação dos <i>pop-up</i> internos	163

Índice de Tabelas

Tabela 1	<i>Kit</i> Coleta para distribuição	151
-----------------	-------------------------------------	------------

Índice Geral

Agradecimentos	ix
Resumo e Palavras-Chave	xv
<i>Abstract and Keywords</i>	xvii
Acrónimos e Abreviaturas	xix
Glossário	xxiii
Índice de Figuras	xxvii
Índice de Tabelas	xxxiii
CAPÍTULO 1	
INTRODUÇÃO	1
Introdução	2
1. Problematização	5
2. Questão de investigação	8
3. Objetivos	8
3.1 Gerais:	8
3.2 Específicos:	8
4. Desenho de investigação	9
CAPÍTULO 2	
ENQUADRAMENTO TEÓRICO	13
1. Consumir – um modo de ser	14
2.1 Evolução do termo resíduos sólidos	18
2.2 Produção e tratamento de resíduos sólidos urbanos em Portugal	20
2.2.1 Centro de tratamento de resíduos em Évora	22
3. Sustentabilidade	26
3.1 Consciencialização ambiental – Ponto de viragem	28
3.3 <i>Greenwashing</i> – A fraude ambiental	32

4. Smart Cities	36	CAPÍTULO 3	115
4.1 Uma definição ambígua	36	INVESTIGAÇÃO ATIVA	
4.2 Quais as características para ser uma cidade inteligente?	39	1. Visão, missão e valores	120
4.3 Recolha de informação – um assunto sensível, mas necessário	43	2. Naming	122
5. Design interativo	49	3. Conceção e prototipagem	123
5.1 Conhecer a Interatividade	49	3.1 Âmbito	126
5.2 Design centrado no utilizador: UX/UI	51	3.2 Arquitetura de informação e <i>wireframe</i>	127
5.2.1 UX – A experiência do utilizador	54	3.3 Projeto	129
5.2.2 UI - A ponte visível da experiência	58	3.3.1 Aplicação digital (<i>layouts</i>)	129
5.2.3 <i>Personas</i> – Atribuir um perfil ao utilizador	61	3.3.3 Ação de divulgação	141
5.2.4 Grupo de Foco – o elemento real	62	3.3.4 Especificações	144
6. Casos de Referência	64	4. Validação	147
6.1 Caso A: WasteApp	66	4.1 Consultorias	148
6.2 Caso B: Intelligent Waste Management	68	4.2 Grupo de Foco	153
6.3 Caso C: Países Baixos	73	4.3 Teste de Usabilidade	156
6.4 Caso D: Município de Cascais	79	4.3.1 Análise dos resultados	156
7. Casos de Estudo	85	5. Iteração	158
7.1 Análise SWOT dos Casos de Estudo	87	CAPÍTULO 4	
a. Caso A – FixCascais: Aplicação móvel de serviços municipais do Município de Cascais	89	CONCLUSÕES	165
b. Caso B – Município de Évora app: Aplicação móvel de serviços municipais do Município de Évora	93	1. Conclusões	166
d. Caso D – WasteApp:	105	2. Recomendações	170
e. Caso E – Recycle Bingo:	109	CAPÍTULO 5	
		ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS	173
		1. Referências bibliográficas	174
		2. Bibliografia	184
		3. Apêndices	200
		4. Anexos	217



REPENSAR

Antes de comprar algum produto deve repensar se existe realmente necessidade em adquiri-lo. Modere o consumo exagerado e conseqüentemente reduza a produção de resíduos.

Conscientização é o primeiro passo numa mudança ambiental.



CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

1. Problematização
2. Questões de investigação
3. Objetivos
4. Desenho de investigação

Introdução

Os impactos ambientais relacionados com os resíduos sólidos urbanos (RSU) vão para além da sua produção, um indicador significativo de como a sociedade usa os seus recursos, que dependem da forma como são processados e eventualmente reintegrados no ciclo. Os resíduos urbanos assumem especial relevância no contexto da gestão global de resíduos por apresentarem características que os distinguem dos demais, como por exemplo o volume de produção, a composição e os modelos de gestão.

O facto de terem origem num número de produtores bastante elevado e disperso (sobretudo consumidores domésticos) coloca desafios a essa logística. As iniciais preocupações mundiais surgem no início dos anos 70 e sucessivas décadas onde o tema “ambiente” passou a ser encarada de forma mais séria devido à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo (1972), inovadora no sentido em que se falou pela primeira vez na necessidade de estabelecer critérios e princípios comuns que auxiliassem a preservação e contribuíssem para um melhor meio ambiente. Contudo foi apenas na década de 80 que a ONU retomou o debate sobre as questões ambientais dando origem à Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, de onde resulta o Relatório *Brundtland: Our Common Future* que aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável, padrões de produção e consumos vigentes.

Na segunda edição da conferência, em junho de 1992 no Rio de Janeiro, foi destacada a forma como a humanidade encara a relação com o planeta, traçando o objetivo do encontro sobretudo na avaliação de avanços em relação às medidas anteriores e o que ainda era necessário alcançar para que os países fossem, de facto, sustentáveis. Nesta segunda edição, apelidada de ECO-92, destaca-se a criação da Agenda 21, um plano de metas para cada país cumprir nos seguintes anos, realçando a importância de dar quanto ao desperdício crescente de alimentos, a relação entre o

crescimento populacional e a oferta de recursos naturais e como a reciclagem minimiza esses efeitos ao reaproveitar determinados materiais como matéria-prima para novos produtos. Foi este o ponto de viragem, uma chamada de atenção, mentalidades tinham de ser mudadas, maus hábitos combatidos enquanto fosse tempo. Fundamental educar gerações futuras e consciencializar a atual para a importância do termo sustentabilidade ambiental, referente às condições sistémicas nas quais, nem a nível regional nem global, a atividade humana deve interferir no ciclo natural ao ponto de enfraquecer gerações vindouras (Vezzoli & Manzini, 2008, p. 6).

Portugal obviamente não foi exceção e também teve de se adaptar aos novos processos ambientais, de tal forma que para corresponder a tais medidas impostas pela União Europeia, é aprovado em 1996 o primeiro plano nacional para o setor dos resíduos urbanos - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU) - para o período 1997-2007. Uma estratégia que revolucionou por completo os métodos usados até então. Com a área industrial em constante desenvolvimento surgem também novas políticas setoriais europeias, são traçadas novas metas ainda mais ambiciosas que as anteriores e neste enquadramento, em 2006, o PERSU é revisto e atualizado sendo, entretanto, aprovado para o horizonte temporal de 2007-2016 o PERSU II: um plano mais maduro que redefiniu a visão, os objetivos, as metas globais e as metas específicas por cada sistema de gestão de resíduos urbanos.

Entre as várias linhas orientadoras e estratégicas do novo plano, as principais passam essencialmente na redução, reutilização e reciclagem dos materiais, no reforço da separação na origem e sobretudo na sustentabilidade dos sistemas de gestão de resíduos. Realizada a avaliação intercalar do PERSU II constatou-se que existia um desvio acentuado relativamente às metas definidas para a deposição de resíduos em aterro bem como para as capitações de recolha seletiva que se situavam inferiores às estabelecidas, nesta conformidade foi decidido proceder-se, em 2014, à revisão do documento que resulta no PERSU 2020 apresentando

alterações sobretudo ao número de sistemas de gestão de resíduos urbanos e de organização dos mesmos assim como metas comunitárias de preparação para reutilização e reciclagem (Agência Portuguesa do Ambiente, 2019). De forma a suportar a sua execução no período que ainda decorre até 2030 foram apresentadas as linhas gerais do alinhamento estratégico que foi necessário fazer em relação à versão anterior que continuava a apresentar resultados abaixo da média.

“... foi decidida a necessidade de encontrarem novas linhas de ação... os instrumentos de financiamento para o período 2020-2030 tomarão em consideração as metas ambiciosas estabelecidas na revisão da legislação europeia, enquadrando e antecipando soluções mais adequadas em matéria das opções tecnológicas.”

(Agência Portuguesa do Ambiente, 2019, p. 15)

De forma a colmatar esses desvios é então apresentado o atual Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos 2020+, aprovado em Diário da República a 31 de Julho de 2019. Uma estratégia que abrange os resíduos urbanos com a responsabilidade de gestão atribuída aos sistemas de gestão dos municípios e entidades gestoras.

1. Problematização

Mesmo após tantas reformulações aos planos elaborados a tendência aponta para um incumprimento, “embora reconhecendo uma evolução positiva, o Grupo de apoio à Gestão do PERSU 2020 concluiu que a tendência de aproximação às metas era insuficiente para que fossem alcançados os objetivos” (Agência Portuguesa do Ambiente, 2019) ficando aquém da realidade do país que não demonstram sinais de abrandamento. Só em 2018 foram produzidos perto de 5 milhões de toneladas de resíduos e o objetivo nacional para reduzir essa cota em 10% até ao final de 2020 esteve longe de ser alcançado. Só a região do Alentejo conta com 5 estações de tratamento, sendo responsáveis por cerca de 5% dos resíduos urbanos produzidos em Portugal Continental e prestando atenção quanto à disponibilidade dos aterros, se assumirmos o nível de deposição anual equivalente ao verificado em anos anteriores, existirá capacidade para apenas mais 3 anos (2023).

Mais preocupante ainda se encararmos a alarmante realidade verificada em Évora relativamente à inexistente recuperação dos custos, por parte do município, no tratamento e recolha que pode estar a comprometer o desenvolvimento e o sucesso de implementação de políticas sobre os resíduos em duas vertentes: por um lado, os cidadãos que não sentem o impacto do que pagam e conseqüentemente não alteram os comportamentos e, por outro lado, condiciona o investimento necessário devido à escassez de recursos financeiros disponíveis (Agência Portuguesa do Ambiente, 2019).

Porém, antes do problema residir na estação de tratamento e aterro, advém do coração da cidade, o centro histórico e respetivos contentores subterrâneos. Analisando o apêndice A verificasse que só a zona intramuros (referente à zona habitável situada dentro das muralhas da cidade, abrangendo as freguesias de Sé e São Pedro, São Mamede e Santo Antão, que equivale a uma extensão de área de 1.113Km²) conta com 63 localizações de recetáculos que corresponde a 107 equipamentos, um número incapaz de dar



Figura 01
Contentores urbanos, Évora
Fonte: Autor, 2020

resposta aos 4738 habitantes das três freguesias presentes no centro, colocando numa média de 1 contentor para cada 44 residentes. Situação menos favorável encontrada nos ecopontos que correspondem a 1 contentor para cada 75 residentes, números que resultam dos escassos 62 pontos de depósito instalados. Locais identificados pelo município num relatório sobre higiene e limpezas públicas no centro histórico de Évora, como tendo problemas relativamente à higiene e limpeza do centro histórico sejam eles a nível logístico como de infraestruturas possuindo um sistema que, estando em atual funcionamento, não cumpre na totalidade as necessidades da população residente.

As principais ocorrências verificadas devem-se sobretudo à rápida sobrelotação de alguns locais de depósito, seguida da tardia recolha de zonas críticas dando lugar a amontoados de lixo no exterior durante longas horas, contentores e respetivas sinaléticas degradadas pela falta de manutenção e limpeza dos equipamentos instalados, formando um conjunto de situações propícias a originar vários outros problemas de saúde pública. Há ainda consciência que não existem campanhas informativas focadas em públicos alvo como comerciantes, restauração e residentes, principalmente os idosos e as crianças, fator corroborado pelo mesmo relatório municipal ao afirmar que acima de tudo há falta de civismo/má conduta dos próprios cidadãos (Câmara Municipal de Évora, 2010a).

Sendo o centro histórico património mundial pela UNESCO desde 1986 e a cidade recentemente candidata a Capital Europeia da Cultura para 2027, vive essencialmente do turismo, atividade que tem vindo a crescer nos últimos anos com milhares de turistas e visitantes diários nacionais e internacionais (Universidade de Évora - CIDEHUS - Tourism Creative Lab., 2019), mas casos como estes podem seriamente prejudicar a visibilidade e credibilidade da cidade de maneira permanente, transmitindo uma mensagem errada a quem visita. Problemas que guiam à necessidade de uma rápida intervenção enquanto ainda é possível, aplicando medidas que podem passar por uma abordagem social mais educativa para a sociedade e gerações futuras, quanto



Figura 02
Contentores urbanos, Évora
Fonte: Autor, 2020

à importância da redução da pegada ecológica de cada indivíduo, chamadas de atenção para a necessidade de alterações nos padrões de consumo excessivos, sensibilizações para a responsabilidade ambiental e intervenções junto dos municípios no alerta desta problemática demonstrando a importância na aquisição de novas e melhores medidas que contribuam para uma cidade mais limpa e saudável.

O prolongar desta situação sem qualquer tipo de intervenção "(...) contribui para o reforço da má imagem que passou a ser diária e a todas as horas com inegáveis repercussões para a cidade, a autarquia e cidadãos" (Câmara Municipal de Évora, 2010b, p. 37). É necessário aplicar mudanças radicais nos atuais hábitos da sociedade, educar as camadas mais novas e reeducar as mais velhas, reforçando com campanhas diretas aos grupos, apelando onde mais lhes diz respeito.

Este problema foi já reconhecido e assinalado num plano elaborado para a cidade, realizado pela Universidade de Évora para o horizonte temporal até 2020 onde consta que como medida, um forte investimento e empenho no desenvolvimento de melhorias nas infraestruturas e serviços.

"As dimensões privilegiadas nesta estratégia são, a título de exemplo, «infraestrutura digital», «design» urbano, criação de atrações originais, criação de uma postura de «pensar ambientalmente» para resolver os tradicionais problemas da poluição, e da congestão urbanística e de tráfego. Isto é, pretende-se um concelho (cidade) de Évora com qualidade de vida, que se afirme por valores ambientais, capacidade de atracção populacional, de compatibilização entre atividades laborais e de lazer, assim como pela animação cultural permanente – motor da revitalização do centro histórico"

(Universidade de Évora, 2009, p. 25).



Figura 03
Contentores urbanos, Évora
Fonte: Autor, 2021

2. Questão de investigação

Em que medida pode o Design Interativo auxiliar a mudança de hábitos e padrões comportamentais relativamente à produção de resíduos e à sua correta recolha, contribuindo ativamente para a consciencialização e consequente redução de impacto ambiental?

3. Objetivos

3.1 Gerais:

- Promover a educação ambiental estimulando socialmente a comunidade para a aplicação de melhores práticas ambientais e consequentemente, a redução de resíduos sólidos urbanos;
- Redução da pegada ecológica, independentemente do setor;
- Incentivar à correta separação e colocação dos resíduos nos locais devidos.

3.2 Específicos:

- Promover a redução e correta separação de resíduos junto da comunidade;
- Monitorização e registo de dados quanto à real produção de lixo, divulgando esses dados à comunidade para a consequente consciencialização pessoal, assim como auxiliar o município em função de uma recolha mais rápida e eficiente dos resíduos através de um sistema digital.

4. Desenho de investigação

A investigação está organizada em várias etapas de modo a gerir os processos e métodos de acordo com o tempo previsto para os realizar. O ponto de partida passa pela identificação do problema e, realizar análise da atual situação em que se encontra; conhecer as razões que estão na sua origem recorrendo à investigação como estratégia produtiva para a obtenção de resultados.

Através da análise parte-se para a identificação do campo de atuação - reconhecer as melhores oportunidades para implementar melhores soluções, compreender a sua pertinência e definir o foco da investigação. A oportunidade de campo de atuação - projeto - será suportado pela revisão da literatura e recolha de dados estatísticos.

Apesar da credibilidade e eficácia das formas de investigação já enumeradas, esta inquirição irá precisar de métodos de investigação ativa, ou seja, possíveis entrevistas exploratórias junto de entidades estrategicamente relacionadas com a temática, estudos de caso, consultorias e grupo de foco. A investigação ativa é das fases mais importantes pois tanto pode corroborar a solução apresentada, como identificar possíveis falhas para adaptações ou, em último recurso, liderar uma completa mudança de estratégia. Em caso de modificações volta-se a estudar o campo de atuação e reformula-se a proposta.

Após conclusão da proposta teórica, e sabendo que é possível avançar com a mesma, passa-se à conceção do protótipo. O mesmo é apresentado a um grupo de amostra que vai validar a pertinência da atuação no meio, de modo a ser possível retirar conclusões que nos indiquem se há ou não possibilidades de avanço ou reformulação em alguma das áreas. Caso sejam encontradas incongruências no produto, reformula-se a solução e repete-se o processo até chegar a um protótipo mais coerente e funcional.

As conclusões sistematizam os resultados do processo, o contributo para o conhecimento nas áreas de estudo e indicam-se pistas para investigações futuras.

A metodologia de investigação é mista de base qualitativa e pode representar-se esquematicamente assim:

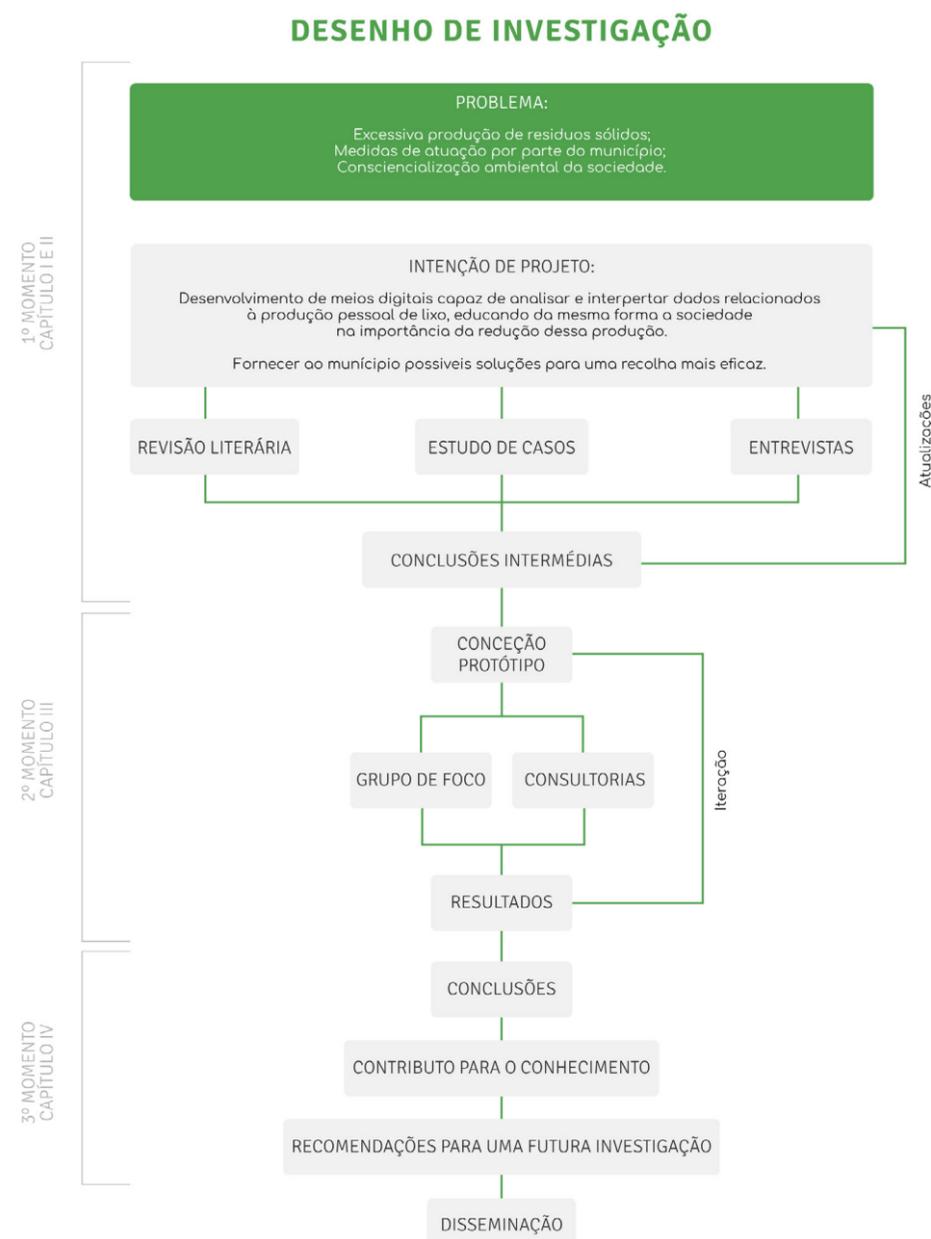
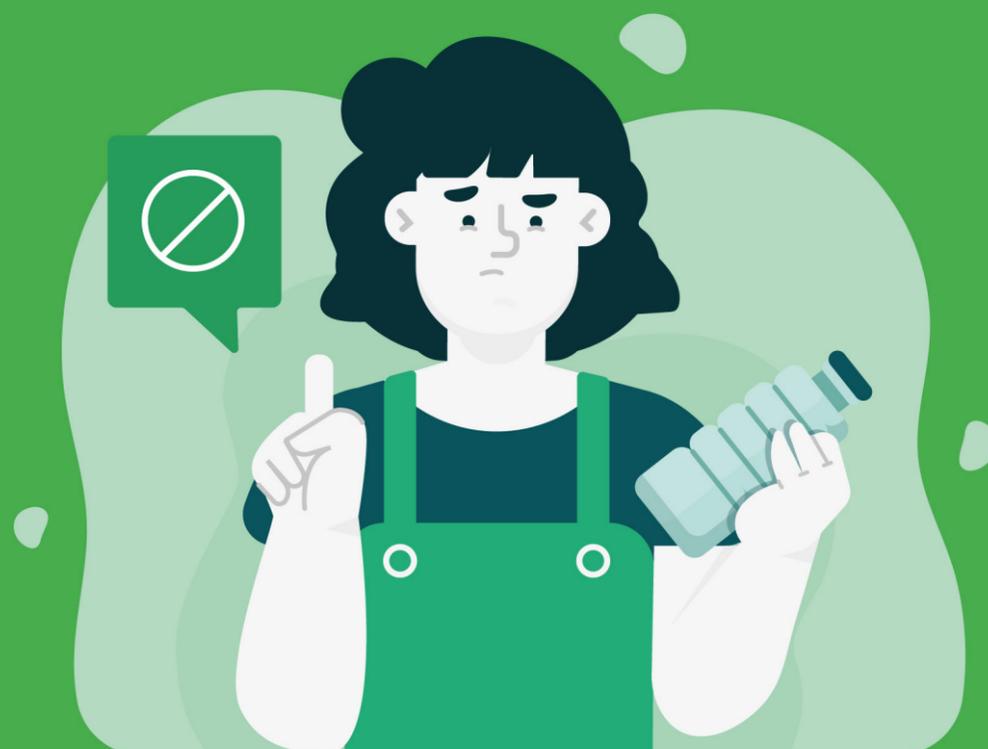


Figura 04
Desenho de investigação
Fonte: Autor, 2019



RECUSAR

Evite produtos que tenham um impacto negativo no ambiente, como por exemplo embalagens com excesso de plástico. Apesar de muitos locais de venda ainda não estarem adaptados para tal, opte sempre que possível, por comprar alimentos avulso e leve o seu próprio saco de pano para os guardar.



CAPÍTULO 2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. Consumir – Um modo de ser
2. Resíduos sólidos
3. Sustentabilidade
4. Smart cities
5. Design interativo
6. Casos de referência
7. Casos de estudo

1. Consumir – um modo de ser

Desde crianças que aprendemos a “querer ter”, um valor inculcido cedo com a oferta de presentes ou roupa em aniversários ou natal. A inocência de uma criança não permite racionalizar o precedente que se cria, nem é o seu papel fazê-lo, mas sim dos adultos, onde é necessário compreender se a compra é feita por necessidade ou simplesmente para oferecer mais um brinquedo. Normalmente estas situações ocorrem de forma involuntária, ainda que, mesmo sem saber somos constantemente influenciados por uma “economia voltada para a produção de bens materiais, e não de bem-estar e harmonia social” (Silva, 2014). Atualmente esta influência é sobretudo exercida por redes sociais que dominam o quotidiano e a abundante publicidade que nelas está presente, sendo as principais fontes de rendimento destas plataformas.

O *marketing* de consumo ganhou ênfase na segunda metade do século XX para publicitar os avanços tecnológicos da época, rádios e câmaras fotográficas que bastavam ser divulgados para criar desejo de compra ainda que de forma limitada à capacidade de produção. O simples ato de comprar surgia para colmatar uma necessidade, fosse comida, roupa ou objeto, havia normalmente uma intenção legítima que justificasse esse gasto. Mas a expansão da indústria intensificou, permitindo produzir em massa com e muita semelhança entre produtos, o que levou a recorrer a um tipo de *marketing* mais agressivo e competitivo (Silva, 2014). As técnicas de promoção mudaram e agora a atenção não se foca nas características do produto, mas sim do público, sendo necessário uma maior compreensão do comportamento humano e suas tendências.

Atualmente nota-se uma mudança de paradigma, e cada vez mais a justificação para uma compra passou a ser uma necessidade de inclusão social, uma forma de identidade e participação na vida coletiva, em alguns casos mesmo, uma forma de aceitação em grupos, ou seja, comprar tornou-se banal e vulgar. Mas a cultura consumista não é nova ou

sequer recente, apenas tem ganho gradualmente um novo protagonismo nesta sociedade mais moderna, tendo em conta o total acesso a uma diversidade infinita de produtos com enorme agilidade e rapidez. Um consumismo moderno que alcança destaque pelas mudanças culturais e sociais praticadas, que facilmente relacionamos ao desenfreio individualismo e conquista de *status* social em total oposição aos padrões de consumo coletivo praticado antigamente em prol de comunidades e famílias, daí Campbell defender que “o consumismo moderno está, por sua própria natureza, mais preocupado em saciar vontades que satisfazer necessidades” (Campbell & Barbosa, 2006, p. 47). Outro fenómeno que se verifica consiste na redução progressiva do tempo de vida útil dos produtos de forma propositada, semeando a necessidade de reposição e conseqüente compra de mais quantidade, não porque o produto está estragado, mas porque simplesmente a sua embalagem não é capaz de acompanhar o ciclo de vida necessário, guiando inconscientemente à obrigação da sociedade em extrair mais recursos da natureza que posteriormente acarreta maior quantidade de resíduos e impactos ambientais.

Os portugueses não são exceção e tendem em gastar mais que dispõem. Assistimos a um desenvolvimento gradual tanto na quantidade de compras como no preço a pagar por elas. Entre 28 países da União Europeia, Portugal é atualmente o sexto da lista onde o consumo mais cresce (4.2% em relação à média europeia de 3.4%), e onde o índice de confiança dos consumidores mais se acentua. É sobretudo em bebidas que se encontra maior dinamismo, equivalendo a 10% nas não-alcoólicas e 8% nas alcoólicas, congelados e produtos de higiene pessoal acompanham logo de seguida este crescimento acima da média essencialmente no segundo trimestre do ano (Total Consumer Report 2019, 2019).

A contribuir para esta mudança de paradigma estão as novas tecnologias, disponibilizando informação à distância de um clique, é fácil consultar, promover e comprar qualquer tipo de produto *online*. Mesmo para aqueles que já despendiam muito tempo das suas vidas em função de aparelhos digitais, com a pandemia do vírus SARS-CoV-2, comumente apelidada de Covid-19, que se abateu no mundo no início do ano

2020 e consequente isolamento domiciliário, ainda mais essa afluência foi observada com a *internet* a servir de meio de distração e aprendizagem. Em Portugal a ANACOM (Autoridade Nacional de Comunicações) registou nos primeiros meses do ano um aumento total de 47% no tráfego de voz (41% em comunicações móveis e 97% em fixas, este último vinha a decrescer desde 2013) e de 52% em consumo de dados (24% em rede móvel e 54% em fixas, que também vinha a baixar desde 2019) (ANACOM, 2020). Portugal normalmente apresenta um mercado baixo em comércio digital, apenas 3 a 4% total de compras realizadas, mas com tendências a aumentar anualmente, sobretudo agora que a pandemia tem vindo a revolucionar a forma como as pessoas vivem e se relacionam a nível global. O facto de não poderem sair para ir a uma loja ou um restaurante não significou que a vontade de consumo se alterasse, pelo contrário, a taxa de *e-commerce* foi dos serviços mais procurados durante o confinamento.

Segundo o barómetro CTT o crescimento de negócios *online* desde o início do ano apontara um crescimento entre os 60 e os 80% (com especial incidência na primeira quinzena de março, dias que antecederam ao primeiro estado de emergência decretado pelo governo português). Também o perfil de comprador mudou, alterando drasticamente os seus padrões de consumo ao descartando mais o têxtil e procurando mais produtos ligados à saúde, higiene, material de escritório, material desportivo e produtos tecnológicos (CTT, 2020). Valores provavelmente abaixo da realidade se compreendermos que são apenas os dados relativamente a entregas CTT, sem incluir os números de todas as outras distribuidoras, negócios de venda a retalho e distribuidores de comida. Numa época em que uma compra envolve mais que uma simples transação monetária, envolve também a troca de dados, este comportamento reflete o aumento de confiança pelos consumidores nestes sistemas inovadores de facilitismo ao consumo que crescem diariamente.

Apesar da atenção ao bem-estar, saúde e lazer serem claros sinais na mudança de culturas, a vontade de consumo *online* continua a estar cada vez mais presente no quotidiano. Como nunca antes entidades comerciantes têm a oportunidade de se reinventar no mercado e recorrer a mais publicidade, promoções e reivindicações das marcas em função de continuarem ativos e a desenvolver agora uma nova realidade, a economia de confiança.

“A qualidade de vida e a felicidade têm sido cada vez mais associadas e reduzidas às conquistas materiais. Tal posicionamento acaba por levar a um ciclo vicioso, em que o indivíduo trabalha para manter e ostentar um nível de consumo.”

(Cortez, 2009, p. 37)

Dentro deste aspeto promocional o papel do designer tem de ser levado em consideração, o facto da profissão contribuir para o consumo leva a uma maior responsabilidade social, cultural e política. Este desconforto não é novo e foi antes vincado em 1964 com a publicação do manifesto *First things first*, escrito por Ken Garland e assinado por outras 33 personalidades do design gráfico que chamava a atenção para o uso do design como ferramenta social e cultural e menos como simples meio publicitário, evitando a cumplicidade tanto para com a causa como para a formação de uma consciência consumista prejudicando a longo prazo a cultura. Mesmo sendo uma atividade considerada comercial a ética do design é posta em causa, servir o consumo ou o consumidor? Qual a linha delimitadora entre ambas?

Este aumento de consumo resulta numa direta expansão de resíduos, um problema ambiental tendo em conta que pouca é a percentagem reaproveitada para reintegrar novamente o ciclo de utilização, demonstrando um padrão notório e ambientalmente insustentável, impossível de incluir toda a sociedade no universo de consumo em função dos atuais recursos naturais e respetiva exploração.

2. Resíduos sólidos

2.1 Evolução do termo resíduos sólidos

O descartar de qualquer material, substância ou objetos consumidos ou gerados sempre foi uma prática comum a sociedades muito resultante de atividades domésticas e comerciais. O por de parte algo que sobrou ou perdeu utilidade, é uma prática banal que advém dos primórdios civilizacionais, contudo o modo como eles são gerados vem sendo alterado gradualmente por consequência da evolução da atividade humana, situações culturais e socioeconômicas. Essas “sobras” (sejam ele de origem biológica ou artificial) aos quais renunciamos continuidade, banalmente apelidamos de lixo para simplificar o conteúdo.

O termo resíduos sólidos serve essencialmente para balizar conceitos e legislar sobre eles de forma mais específica, daí ser necessário redefinir de tempos a tempos, e por entre os anos de debate sobre esta temática, a expressão “resíduos sólidos” vem sofrendo alterações quanto à sua designação oficial de forma a conseguir acompanhar a evolução e conhecimento.

Normalmente cada país assume a sua própria interpretação, ainda que dentro das tais balizagens previamente definidas essencialmente por Conselhos Europeus, como é o caso de Portugal. Inicialmente, segundo o Decreto-Lei português n.º 239/97, o termo tinha em conta apenas os resíduos domésticos ou semelhantes definidos pela sua natureza e/ou composição provenientes de setores de serviços como estabelecimentos comerciais, industriais ou unidades prestadoras de cuidados de saúde, mas apenas se a totalidade de produção dos mesmos não excedesse a cota de 1100l por produtor. Entretanto, na sua avaliação mais recente, pelo Decreto-Lei n.º 73/2011 o conceito alargou, abrangendo todos os resíduos domésticos e semelhantes independentemente dos quantitativos diários atingidos ou local de origem, basta serem semelhantes aos provenientes de habitações.

Para além da principal diferença, é ainda abordada a diferenciação quanto à responsabilidade de gestão, incumbindo então aos municípios dessa logística caso a produção diária se mantenha inferior aos então 1100l (Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2011). Esta classificação deriva da lista europeia de resíduos (LER), a última versão data de 2014.

Ocorrem ainda legislações específicas que abrangem outras tipologias independentemente de serem ainda considerados resíduos urbanos como é o caso de: Resíduos de embalagens (classificados segundo a LER 15 01); Pilhas portáteis; Resíduos de equipamentos eletrónicos e elétricos e óleos alimentares usados. Considera-se que os veículos em fim de vida, óleos usados, pneus, baterias e resíduos de construção/demolição não apresentam enquadramento nos resíduos urbanos. Não obstante, associado ao setor da construção há lugar à produção de resíduos semelhantes aos urbanos, como sejam os resíduos provenientes de escritórios localizados nas obras.

Contudo a teoria continua longe da prática e o constante processo de transformação que a sociedade vem a ultrapassar acarreta sérios problemas ambientais que se refletem na dificuldade dessa gestão de resíduos, algo corroborado anualmente pelo consumo verificado dos recursos além dos limites que o planeta é capaz de fornecer em relação aos que são repostos ou reaproveitados. Quando antigamente os resíduos eram essencialmente orgânicos grande maioria retornava à terra por forma de decomposição, porém o avanço industrial e tecnológico colocou à disposição dos consumidores diversos outros produtos com um ciclo de decomposição muito superior ao humano, ao aceitável.

Materiais como plástico, vidro e borrachas aumentam de produção sem sinais de abrandamento tal como a manufatura necessária para a sua produção e extração, sobretudo após a revolução industrial onde se sentiu o início desta procura, fazendo gradualmente a passagem dos produtos com longa vida útil para os atuais descartáveis.

Ainda que a parca separação exista, atualmente é fundamental não só consciencializar a sociedade para uma redução de consumo e conseqüentemente redução de resíduos daí originados, como promover e incentivar a reciclagem e o correto tratamento dos mesmos conforme estabelecido na Agenda 21 (United Nations, 1992).

Assim, algo já só é considerado realmente um produto a descartar quando se esgotam todas as vias de o poder reintegrar novamente no mercado ou quotidiano. Ao dito lixo que antigamente descartávamos e queríamos manter longe, agora temos a responsabilidade de o gerenciar em prol de uma maximização de valor e reaproveitamento. Uma mudança que veio impulsionar grandes conquistas ambientais, energéticas e económicas.

2.2 Produção e tratamento de resíduos sólidos urbanos em Portugal

A realidade portuguesa até finais dos anos 90 consistia inteiramente no depósito de resíduos unicamente em lixeiras a céu aberto, sem qualquer tipo de preocupação ou controlo quanto ao solo e saúde pública visto que era comum queimadas das pilhas para redução de volume. A recolha seletiva existente na altura era unicamente sobre o vidro e não era uma medida comum em todo o território devido à falta de meios. Só em novembro de 1997 com o desenvolvimento do primeiro PERSU (Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos), formulado consoante as medidas impostas pela União Europeia, que o problema foi encarado de forma mais séria e até ao ano de 2000 todas as lixeiras identificadas tinham já sido desmanteladas e investidos financiamentos para a construção de novas estações de tratamento incumbindo municípios da recolha e administração.

Com o aumento da gestão privada no serviço urbano surgiu a preocupação sobre os interesses dos cidadãos, levando o governo português a desenvolver regulamentos próprios ao setor de forma a garantir que esses interesses não eram extraviados, criando então o Instituto de Regulamento de Água e Resíduos (IRAR).

“O IRAR apresentou-se como medida inovadora na Europa visto que poucos países tinham este regulamento sobre o setor de resíduos urbanos num contexto mundial, além da responsabilidade económica de alguns segmentos do setor, o IRAR supervisiona a qualidade do serviço”

(S. Kumar, 2010, p. 58)

Mas a produção de resíduos está inerente à atividade humana e esta tem vindo a aumentar essencialmente nos últimos anos, assumindo especial destaque sobre o seu controlo no que diz respeito à origem, composição e modelos de gestão a eles aplicados. Só em Portugal continental a produção atingiu os 4.94 milhões de toneladas em 2018, verificando um crescimento de 4.2% em relação ao ano anterior, definindo uma média de 1.38kg por habitante. Mais preocupante ainda se analisarmos os valores destes resíduos que rumaram para estações de tratamento, resultando em apenas 11% de material encaminhado para valorização material, 30% para tratamento biológico e orgânico, 21% de valorização energética e restantes 32% diretamente para aterros.

Contudo é de destacar o aumento na área da reciclagem onde os RU para reutilização e reciclagem foram de 40%, valor nunca antes alcançado (Agência Portuguesa do Ambiente, 2019) valores a quem o PERSU2020+ pretendia atender, de modo a reduzir até 31 de dezembro de 2020, uma mínima da produção de resíduos por habitante de 10% em peso relativamente ao valor verificado e 50% sobre a preparação para a reutilização e reciclagem. Metas ambiciosas tendo em conta Portugal estar sinalizado pela União Europeia como país em risco de incumprimento das metas de reciclagem e políticas de gestão propostas (European Commission, 2018).

Contudo são pontos fundamentais que visam melhorar os fluxos de modo a dar resposta ao paradigma do crescimento de consumo em relação aos limites de recursos do planeta. É fulcral fechar o ciclo de materiais e transitar para um modelo de economia circular, apenas alcançado com mudanças nas políticas de consumo a médio e longo prazo, não apenas reduzir na produção, mas sobretudo investir numa adequada gestão. É neste contexto que a reciclagem tem ganho cada vez mais relevância, daí a criação de fluxos específicos para a gerência de resíduos de embalagens, óleos, pneus, equipamentos elétricos e eletrónicos, de veículos em fim de vida e de materiais de construção/demolição anteriormente mencionados (Agência Portuguesa do Ambiente, 2014).

2.2.1 Centro de tratamento de resíduos em Évora

Na região Alentejana a única estação de tratamento de resíduos está sediada em Évora - Gesamb, é uma empresa intermunicipal maioritariamente controlada pela CIMAC (Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central) e especializa-se no tratamento de resíduos sólidos urbanos, dando resposta a 12 municípios circundantes que resultam numa produção combinada de 76 mil toneladas de resíduos/ano, sendo os responsáveis pela intervenção em 6,9% da área total do país (Gesamb, sem data).

Mas ainda que lenta, houve de facto uma grande evolução no Alentejo Central e sobretudo em Évora no que toca à recolha e reaproveitamento de matéria, muito antes de se conhecer o mal causado ao ambiente pelos depósitos a céu aberto e nunca imaginando o quão prejudicial isso seria a gerações futuras, até à construção desta central de tratamento, haviam 22 lixeiras comuns na cidade e inclusive relatos de que há 30 anos (antes destas lixeiras) muitas vezes o lixo era descarregado diretamente na barragem da Torregela.

Em 2020, só nos meses compreendidos entre Janeiro e Maio, inclusive, a estimativa de recolha e processamento correto no município rondava as 10.636 toneladas de resíduos indiferenciados, acompanhados de 277kg de plástico, 235kg de vidro e 558kg de papel (total de 1.072kg de resíduos recicláveis) em igual período de recolha. Dados que certamente estão inflacionados pelo confinamento associado ao estado de emergência nacional decretado devido à Covid-19, levando negócios a fechar e milhares de pessoas a permanecer nas suas casas por vários meses.

Como seria de esperar, ao longo deste período conturbado a Gesamb, tal como outras agências ambientais um pouco por todo o país, registou um aumento na produção de resíduos, sendo mesmo obrigada a alterar rotinas de trabalho para acompanhar a acelerada produção de lixo domiciliário. A Gesamb vinha a investir sobretudo em formações de funcionários camarários e consciencialização de crianças nas escolas, ambos sobre a importância de uma boa separação inicial, uns para se tornarem melhores profissionais, outros para os tornar melhores cidadãos.

Cada município apresenta um desafio próprio de atuação e Évora não é de todo exceção, com 23 habitantes/km² a resposta tem de ser exequível em curto espaço de tempo e feita com grande coordenação. O centro histórico conta com a particularidade de ser uma cidade de bases arquitetónicas romanas e por sua vez património da humanidade, fator que só por si acarreta dificuldades muito particulares à gestão de resíduos como a impossibilidade da colocação de outro tipo de contentores que não os subterrâneos e determinadas ruas que não são acessíveis com os veículos de recolha habituais. Tendo tudo isto em conta, a inovação deve ser um pilar nas novas políticas de gestão e na procura de métodos/meios tecnológicos que auxiliem à atualização, seja de equipamentos, seja de comunicação serão sempre bem-vindos.

Após visita às instalações da Gesamb com a Dr.ª Gilda Matos - responsável pela área de comunicação - verificou-se que atualmente a Gesamb não dispõe de sistemas inovadores no controlo de resíduos. Os motoristas recorrem apenas a uma app nos tablets e telefones de serviço, descrita pela própria como: “rudimentar e desatualizada aos novos desafios”, onde cada cantoneiro tem de introduzir manualmente o número do contentor (após sair da viatura e verificar os dígitos presentes no equipamento) e colocar a percentagem de enchimento que acha estar a recolher, numa escala pré-definida de 0%, 25%, 50%, 75% e 100%. Só após retorno à sede é que estes valores são descarregados para a base de dados e então utilizados para definir estratégias futuras de recolha. Durante a visita foi ainda revelado que outrora foram usados sistemas de GPS nas viaturas, mas que acabou por serem descartados pouco tempo depois.

Cientes da necessidade de uma expansão tecnológica nesta área, a empresa aprovou em 2019 um plano orçamental para 2020/2034 onde se considera o investimento a futuros *upgrades* à logística de recolha e tratamento de informação, nomeadamente a aquisição de sensores de enchimento para todos os contentores e um novo *software* de gestão - Bee2waste: um projeto da empresa Compta - num investimento combinado de 70.000€, assim como um sistema de controlo e localização de contentores (7.500€) (Gesamb, 2019).

Esta implementação teve início em Agosto/Setembro de 2020 com possibilidade de estar finalizada antes do mesmo ano. Fundos de financiamento são fundamentais ao processo, como os programas de apoio POSEUR (Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos) um dos programas direcionados ao cumprimento estratégico europeu a longo prazo, sobretudo no crescimento sustentável e utilização eficiente de recursos.

Estes saltos progressivos rumo a uma possível utopia são cada vez mais necessários tanto na implementação de novas práticas ambientais como na melhoria das existentes, sendo das poucas formas eficazes e possíveis no combater ao desenfreado consumo praticado nos dias de hoje e conseqüentemente ao excesso de resíduos produzidos diariamente. Uma corrida contra o tempo que a este ritmo é sem dúvida um dos maiores desafios que qualquer município pode enfrentar.

3. Sustentabilidade

Uma sociedade economicamente capitalista dita saudável mede-se pela abundância de bens de consumo que são continuamente produzidos. O que outrora era visto como um indicador de desenvolvimento, acarreta cada vez mais uma conotação negativa para uma geração que considera o consumismo um dos grandes problemas da sociedade moderna onde valores éticos e políticos entram em conflito. Sendo o consumo um ato racional, controlado e seletivo, o consumismo é precisamente o oposto (Cortez, 2009).

A mudança passa essencialmente por uma ação mais consciente e um comércio mais ético e responsável que coloque em causa a utilidade e sobretudo a sustentabilidade, um termo muito falado diariamente, mas que poucos levam a sério. É sobre a percepção destes padrões consumistas e estilos de vida atuais que se colocam as questões ambientais.

Ter a aptidão de satisfazer as nossas atuais necessidades sem colocar em causa as capacidades das gerações futuras é um objetivo global cada vez mais importante para planeamentos estratégicos a longo prazo sobretudo na exploração de recursos naturais e conseqüente impacto económico e ambiental. O que aparece ser agora como um dado adquirido, até há poucos anos atrás não era reconhecida da mesma forma por todos, tornando-o confuso e ambíguo na sua definição porque “na realidade ninguém sabia o que desenvolvimento sustentável era, porque não conseguiam identificar um exemplo em concreto onde tivesse até então ocorrido” (Muschett, 1997, p. 2).

Acredita-se que são questões relacionadas ao conservacionismo¹ do séc. XX, o culminar daquilo que hoje apelidamos de desenvolvimento sustentável resulta de décadas de luta em prol de melhorias nos padrões sociais da industrialização.

1. Movimento fundado por John Muir que considerava as transformações do capitalismo como causa dos impactos no meio ambiente acreditando que o homem era nocivo ao planeta.

Era claro para as Nações Unidas, após a primeira Conferência sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo 1972, que a prosperidade do planeta estava em causa tendo em conta os hábitos de desenvolvimento socioeconómicos praticados na altura, urgia a necessidade de alertar para as conseqüências ambientais negativas que estava a causar essa industrialização em massa, chamada de atenção que resulta sobre forma do relatório “*Our Common Future*” elaborada pela ex-primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland e sua equipa.

Este relatório marcou uma época sobretudo por se tratar da primeira vez que problemas ambientais foram reconhecidos oficialmente, dando importância a um bem-estar continuado e a pertinência da preservação de ecossistemas, consciência que prevalece ao ponto da própria Comissão Europeia em 2010 definir como principal objetivo para o crescimento até 2020 uma economia inteligente, sustentável e inclusiva que indique a “urgência de uma transição significativa para uma utilização eficiente dos recursos naturais” (European Commission. Directorate General for Communication, 2013, p. 11)

Mas a mudança nos hábitos de vida não depende exclusivamente dos consumidores, envolve sobretudo transições políticas, institucionais, económicas e sociais onde reside um enorme fator impulsionador, mas vital, neste sistema que pode tornar-se complexo. Consciente disto ainda na década de 90, John Elkington venceu o seu próprio método “*triple bottom line*” em empresas ao defender que estas não se deviam concentrar apenas nos lucros financeiros, mas também nas preocupações sociais e ambientais, colocando em qualquer gestão três princípios base: lucro (avaliação económica), pessoas (preceitos sociais durante as operações) e planeta (recursos utilizados) avaliando assim o nível de compromisso de qualquer empresa nas responsabilidades sociais e conseqüente impacto ambiental, acreditando que o sucesso de uma boa empresa, sistema ou produto depende essencialmente de seguir ao encontro destas necessidades e valores (Lee, 2007).

3.1 Consciencialização ambiental – Ponto de viragem

Comunicação e informação sobre as capacidades existentes e limites a ter em causa são mensagens importantes a transmitir, já alertado na ECO-92 onde apelaram à necessidade de criar uma conduta cívica para com o planeta incluindo em métodos de educação formal como acontece nas escolas.

Mas Portugal já se tinha adiantado ao aprovar em 1987 uma proposta de Lei de Bases do Ambiente com medidas pró-ativas na qual definia a formação de um órgão nacional responsável pela política do ambiente e ordenamento do território para garantir um controlo sobre políticas ambientais nos setores sociais e industriais do país, defendendo a gestão e o equilíbrio ecológico assim como a responsabilidade pela divulgação ao público, através de livros, brochuras e meios de comunicação à comunidade em geral sobre a importância de uma educação básica e profissional em matérias ambientais (Diário da República n.º 81/1987, Série I de 1987-04-07, 1987), tendo vindo entretanto a interiorizar em estabelecimentos de ensino a preocupação sobre o tema ao colocar em marcha estratégias nacionais de educação ambiental que gera relatórios anuais identificando falhas e oportunidades nestas implementações.

“A aposta numa Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020 é uma garantia para projetar uma sociedade mais consciente, inovadora, inclusiva e empreendedora, estimulando o debate público sobre os valores associados ao desenvolvimento sustentável”

(Agência Portuguesa do Ambiente, 2017, p. 8)

Mas a contínua preocupação europeia foi transversal aos anos seguintes, tentando explorar estes valores sociais pelo que a ONU promove o plano “Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável” em 2005, assegurando a passagem de práticas de desenvolvimento sustentável em todas as camadas da aprendizagem com o objetivo de

mudar os comportamentos da população inteirando-as da sua responsabilidade moral para com a natureza em geral (UNESCO, 2005), influenciando o Ex-Secretário-Geral das Nações Unidas Ban Ki-moon a intitular um relatório em 2014 de “O caminho para a dignidade até 2030: erradicando a pobreza, transformando vidas e protegendo o Planeta” como um guia de negociações entre os países membros para uma nova agenda global com o propósito comum de centrar atenções nas relações entre pessoas e planeta (United Nations, 2014), culminando no atual Acordo de Paris (2015) que compromete os países europeus a apresentar a cada cinco anos planos nacionais para atenuar o aquecimento global (United Nations, 2015).

Para medir o pulso à sociedade portuguesa sobre esta consciencialização, em janeiro de 2019, a Marktest (grupo empresarial português especializados na elaboração de estudos de mercado e processamento de informação) desenvolveu um inquérito sobre hábitos e atitudes dos portugueses face à reciclagem no nosso país, as considerações retiradas foram animadoras ao indicar uma taxa superior a 80% dos inquiridos que afirmam ter rotinas de reciclagem e separação de resíduos, porém reconhecem que não é uma mentalidade enraizada na comunidade. Os mesmos colocam precisamente o setor da reciclagem e separação como o mais importante, muito acima ao da banca que ficou pelo último lugar. Quando interrogados sobre possíveis medidas que motivassem estas práticas a maioria identificou em 1º lugar o recurso a incentivos e/ou recompensas (35,9%), 2º distribuição de mais pontos de recolha (31%), 3º investimento na consciencialização/educação e sensibilização (20,5%) e por último, mais empenho na divulgação de informação e publicidade de incentivo (17,8%). Estas respostas eram essencialmente afirmadas pela chamada Geração X: Indivíduos nascidos entre 1961 e 1981 (37-57anos), (Marktest, 2019).

A situação ambiental pode não parecer favorável, mas ainda há esperança. O retroceder necessário pode estar associado a uma mudança de mentalidades a implementar não só nos diferentes setores industriais, mas sobretudo aos cidadãos impondo alterações ao modo de vida civilizacional atual rumo

a um futuro comum. Seja em idosos bastante influenciáveis pelos meios de comunicação em massa como televisão e rádio, como os jovens, que sendo eles o futuro, ainda mais responsabilidades têm nesta consciencialização ambiental, não sendo complicada a aproximação a esta faixa etária tendo em conta a alargada gama de meios digitais a que ele tem acesso como a *internet* que amplia ainda mais o alcance. Estes “sistemas de informação integrado de dados e sistemas de monitorização são difusores alargados e céleres” (Agência Portuguesa do Ambiente, 2017, p. 13) junto da população em geral.

3.2 O papel do Design na sustentabilidade

Apesar da preocupação ser crescente em relação à temática, a abordagem deve, portanto, ser generalizada e transversal para incumbir várias áreas promotoras, uma das quais o design. Ao dinamizar soluções é importante a preocupação em promover boas práticas comunicativas e/ou recorrer a matérias de baixo impacto ambiental nos conceitos de projeto. A importância da sustentabilidade tem vindo a ser mais desenvolvida ao longo dos anos e começando mesmo a ser lecionada em ensino superior, contudo ainda está longe da ideologia global, sendo apenas realmente “... sustentável no dia em que tiver conseguido atingir a maioria das estruturas empresariais dos países industrializados e a mentalidade dos próprios consumidores” (Secca Ruivo, 2008, p. 123). Inúmeros movimentos foram e continuam a ser impulsionados em torno deste conceito, passando mesmo a inspirar mudanças de mentalidade e desenvolvendo maior preocupação na área, sobretudo em relação aos ciclos de vida dos produtos que tão cruciais se tornaram. Um bom exemplo pode ser encontrado em EcoDesign, uma das aglutinações do design para a sustentabilidade – processo que contempla fatores ambientais e económicos, tornando-os no ponto central no desenvolvimento de novos produtos, reduzindo o recurso a matérias não-renováveis e consequentemente minimizando o seu impacto ambiental, inclusive diminuição de

custos e desgaste energético em muitos casos, encontrando por fim o equilíbrio em todos os passos do processo culminando numa pegada-ecológica mais limitada e responsável (Secca Ruivo, 2008).

A sociedade só tem a ganhar ao munir-se de comunidades e organizações-colaborativas multidisciplinares capazes de construir contextos diferentes sem empobrecer o capital natural que passará como testemunho eventualmente, aplicando uma sustentabilidade social referente à escala mundial e inicialmente regional em que as atividades industriais não contradigam os princípios e responsabilidades em relação ao futuro – fornecer a próximas gerações as mesmas quantidades de recursos que dispomos atualmente (Vezzoli & Manzini, 2008), uma lenta, mas necessária aprendizagem social incumbida de desenvolver e transmitir uma nova ideia de bem-estar sem criar impacto negativo onde “... novas realidades das quais não há fuga devem ser reconhecidas e controladas” (World Commission on Environment and Development, 1987, p. 255). É fundamental voltar a colocar o humano, e o que o rodeia, no cerne das decisões tal como anunciava Papanek muitos anos antes, sendo ele um pioneiro nesta temática encorajava os designers para através das suas “capacidades barulhentas” de atacar a cultura do consumismo e do design irresponsável. No seu livro *Design for the real world* pode ler-se:

“O design deve-se tornar uma ferramenta inovadora, altamente criativa e multidisciplinar, que responda às reais necessidades do homem. Deve ser mais orientada por pesquisas sendo que temos a obrigação de parar de encher a terra com objetos e estruturas mal projetados”
(Papanek, 1973, p. 15)

O abrir portas ao contributo da sustentabilidade, não só aplicado ao design em geral, mas sobretudo em design de serviços e o design para a inovação social onde seria de um enorme avanço à sociedade moderna, foi reconhecido inclusive por Manzini como um “terreno muito novo

e promissor”(Manzini, 2008, p. 12) pronto a ser explorado, adicionando novas mentalidades e tecnologias não como um processo paralelo, secundário ou posterior à criação mas como elemento intrínseco e pré-estabelecido desde início. Isto incentiva essencialmente a romper com as atuais tendências sociais, seja na produção, no consumo ou idealmente ambos, e explorar outras alternativas com risco de continuarmos a rumar no sentido da insustentabilidade.

A ambiguidade do design centra-se precisamente em ser parte do problema e ao mesmo tempo parte da solução, com a particularidade de possuir uma capacidade influenciadora de que a disciplina é dotada para acrescentar peso ao lado positivo da balança, impondo a sua visão e usando instrumentos no desenvolvimento de cenários positivos e sustentáveis.

3.3 Greenwashing – A fraude ambiental

A aposta em campanhas cada vez mais agressivas de promoção para este novo público seletivo sobre as origens é gerado pela popularidade de produtos *eco-friendly*, num novo mercado extremamente competitivo. Sendo a consciência ambiental um dos fatores determinantes para uma mudança de comportamento, é comum nos dias que hoje encontrar diversas iniciativas em defesa de tais práticas sustentáveis, contudo, mais importante que as iniciativas é saber filtrar a informação que nos chega sobre elas.

Mas se o recurso a meios de comunicação digital facilita a divulgação de medidas fidedignas, consequentemente também agiliza a propagação de desinformação ou chamadas “*fake news*”, sendo dos principais entraves ao conhecimento fatural e uma poderosa ferramenta de *marketing* para várias ONG’s, governos e indústrias públicas ou privadas que recorrem a este método de propaganda na influência de massas.

Focando na falta de ética no design e *marketing*, a má conduta informativa relacionada a falsas práticas ambientais e sustentáveis é atribuído o termo *greenwashing*, inicialmente mencionado pelo ambientalista Jay Westerveld em 1986 num dos seus artigos, ganhou expressão sobretudo quando outros autores passaram a usar a palavra para se referirem a fenómenos de promoções enganadoras de “práticas verdes”, supostamente positivas para o desenvolvimento sustentável que na realidade apenas mascaravam um interesse altruísta, contribuindo ainda mais para o problema original (Horta & Alexandre, 2012). Fazendo recurso sobretudo de ambas as disciplinas anteriores, são desenvolvidas estratégias de incentivo a falsos discursos, produtos e ideologias ambientais/sustentáveis a públicos consumidores mais desinformados com o propósito de transmitir uma imagem positiva diante da opinião pública, ocultando os verdadeiros impactos ambientais produzidos. Com base numa análise realizada em vários países pela TerraChoice Environmental *Marketing* em 2007, a rótulos de produtos de supermercado onde eram alegadamente utilizadas referências a boas práticas ambientais, foi elaborada uma lista com as técnicas mais comuns utilizadas nestas promoções à qual se deu o nome de “*Six Sins of Greenwashing*”:

- Pecado de troca oculta – Quando é bastante enfatizado um aspeto ambiental do produto para mascarar um outro menos ecológico. Muito presente em aparelhos tecnológicos onde promovem a eficiência energética sem mencionar os materiais perigosos que tem incluídos para que tal funcione. É o método mais comum com 57%;
- Pecado da falta de prova – Reivindicações ambientais que pecam pela falta de evidências científicas ou certificados fidedignos que o comprovem. Como produtos que se dizem reciclados, mas que não apresentem a origem ou a percentagem que material reciclado;
- Pecado da imprecisão - Semelhante ao anterior, podendo conter a verdade, porém não toda a verdade. Como referirem “produto 100% natural” ou “livres de químicos” que na realidade acabam sempre por ter algum tipo de processamento;

- Pecado da irrelevância – Conjunto de informações verdadeiras, mas inúteis ao propósito. Vários produtos alegam não conter CFC (clorofluorcarbonetos), o que é verdade visto ser proibido o uso destas substâncias por lei desde 1978;
- Pecado enganador – Qualquer aclamação que seja simplesmente falsa, normalmente pela forma de certificados e prémios que não existam;
- Pecado menor dos dois males – Uso de expressões ou palavras contraditórias para desviar a atenção real do conteúdo como “cigarros orgânicos”. Recurso com taxa menor de apenas 1% (TerraChoice Environmental *Marketing Inc.*, 2007)

O intuito, para além de analítico, é estabelecer um guia para a identificação de situações semelhantes e evitá-las sempre que possível. Um exemplo atual de alegada *greenwashing* é a Ryanair, a empresa de aviação de baixo custo foi acusada da prática após a Advertising Standards Authority (entidade fiscalizadora de publicidade no Reino Unido) banir uma das suas campanhas em 2019 onde afirmavam ser a companhia aérea com as taxas de carbono emitidas mais baixas de toda a Europa. O motivo para a exclusão foi o facto do relatório apresentado para validar tais alegações datar de 2011 onde muitas das companhias aéreas nem sequer constavam da lista de comparação, não tornando claro os factos (Sweeney, 2020). Ao analisar o caso através das técnicas de identificação anteriores podemos encontrar a “falta de prova” na falta de apresentação dos devidos números, a “imprecisão” por não conseguindo comprovar na totalidade os factos e a “menor de dois males” porque continuam a emitir gases nocivos ainda que, menos que todos os outros.

Durante a Cimeira Climática das Nações Unidas COP25 realizada em Madrid em 2019, foi criado um *Green Deal* entre países membros com o principal objetivo de reunir e executar fatores determinantes para banir o carbono na sua totalidade até 2050 (European Commission, 2019), acordo este que teve como base uma elaborada taxonomia desenvolvida para identificar mais facilmente fatores

que definam atividades económicas ambientais fidedignas a investir. Em simultâneo pode ser usada como estratégia no combate a atividades *greenwashing* para evitar mais casos semelhantes de falsas campanhas ecológicas.

O continuar desta prática que não conhece punição gera receitas e estatuto para quem as usa aproveitando-se da falta de regulamentações e códigos de conduta internacionais, onde em suma quem sai prejudicado são os consumidores que depositam a confiança na transparência do verdadeiro desempenho destes produtos e medidas (Delmas & Burbano, 2011). Nesta falsa sensação de contributo ambiental resta então identificar o verdadeiro responsável, quem o pratica ou quem nada faz para o controlar, indo contra a perspectiva do Relatório *Brundtland* a respeito da incompatibilidade ao desenvolvimento sustentável.

4. Smart Cities

4.1 Uma definição ambígua

Todo este novo conceito de projetar em prol de uma comunidade, aliada à revolução na inteligência tem ganho peso e atenção nas constantes transformações que meios urbanos enfrentam um pouco por todo o mundo numa escalada rumo às cidades inteligentes, ou smart cities comumente apelidadas. Um termo tão popular atualmente que todos parecem saber o que seja, ainda que ninguém consiga definir com certeza. Impulsionadas pelo avanço digital, estas cidades cada vez mais se preparam para o salto tecnológico substituindo gradualmente redes industriais assentes em sistemas analógicos e desatualizados.

Ainda sem definição, mas não pela falta de estudos relacionados, pelo contrário, a constante mudança na visão e o avanço gradual é o que torna a tarefa complicada. Logo em 1978 James Martin², nomeado ao prémio Pulitzer precisamente pelo seu livro *“The Wired Society: A Challenge for Tomorrow”* que com base nas suas visões progressistas sobre a tecnologia antecipava o crescimento de teleprocessamento, armazenamento *online*, sistemas temporais, computadores, satélites de comunicação, fibra ótica, entre outros, afirmando que “muito pode ser previsto sobre a tecnologia futura devido ao longo intervalo de tempo entre as pesquisas no laboratório e aplicação em campo” (Martin, 2004, p. 2).

“Cada geração de tecnologia fornece melhores ferramentas para projetar a geração seguinte, e as gerações seguem-se cada vez mais rapidamente”

(Martin, 2004, p. 46)

2. Fundador da Headstrong, uma empresa de consultoria que ajuda empresas líderes a criar valor comercial de tecnologias e sistemas digitais. Apelidado de “o guru de Era da Informação” e é uma referência nas ramificações sociais e comerciais de computadores e Tecnologia.

Isto numa geração onde ainda não havia computadores pessoais, Martin fez previsões baseadas em tendências incontornáveis à progressão, macrotendências, como ele apelida no livro, preceptivas que influenciaram muitos outros que estavam por vir, como William Dutton em 1987 que devido às redes de telecomunicação nesta altura iniciadas descreve no seu livro *“Wired cities: Shaping the future of communications”* o salto enorme na inteligência que tudo isto acarretava para uma cidade.

Porém, o panorama é confuso e o verdadeiro esclarecimento do termo ainda é alvo de constante debate, incertezas e contradições. O mesmo é descrito por Dameri ao afirmar que a grande discórdia parte na interpretação da versão empírica que acredita que o processo deve basear-se na recolha de diversos projetos e iniciativas por pessoas e entidades de forma espontânea, dependendo tanto dos seus próprios interesses como os da cidade, enquanto que a nível académico acredita-se que o fundamental é mesmo o capital intelectual que contribui para uma maior educação e responsabilidade, seja pela forma intelectual, patentes, *know-how* como pela cultura, museus e eventos culturais.

Esta procura pela informação e comunicação tecnológica contribui para a melhoria de sistemas administrativos que ao mesmo tempo torna a cidade mais económica e eficaz ao “forçar” aos poucos as pessoas a adotar novos comportamentos sem recorrer meramente à ideia de equipar cidades de equipamentos digitais (Dameri & Rosenthal-Sabroux, 2014), ou seja, numa perspetiva requer a implementação de computação omnipresente como dispositivos digitais incorporados na estrutura urbana (por exemplo: redes de comunicação, *smartphones*, serviços públicos digitais, sensores, câmaras, entre outros.), “integrando todas as infraestruturas e serviços em um todo mais coeso, usando dispositivos inteligentes para monitorar e controlar garantindo a sustentabilidade e eficiência de uma cidade” (Hancke et al., 2012), enquanto por outro lado a abordagem é mais ampla onde o desenvolvimento económico e social é sobretudo impulsionada pela criatividade e empreendedorismo de pessoas inteligentes, conjugando as tecnologias

da informação e comunicação, ou ICT's (Information and Communication Technologies) com o capital humano e social usadas para alavancar o crescimento e gestão do desenvolvimento urbano, referindo que o recurso por si só a meios digitais não é vista como uma cidade inteligente, balanceando de forma equilibrada o uso da tecnologia por governos e cidadãos (Hollands, 2008).

Pode não parecer um problema à partida, mas a falta de uma definição sólida sobre o que é realmente uma “cidade inteligente” tem efeitos negativos ao seu desenvolvimento como a dificuldade em definir estratégias úteis e coesas, métodos eficazes de implementação de novas medidas, avaliações de desempenho, entre outros. Maioritariamente ligada a estratégias comerciais, uma aplicação uniforme é fundamental na resolução de problemas concretos à vida quotidiana como tráfego, poluição, consumo de energia, tratamento de águas e claro, tratamento de resíduos urbanos. Em suma, problemas essencialmente direcionados à ecologia.

“Cidades mais dotadas tecnologicamente, só podem ser tratadas com a redução dos níveis de poluição e com a gestão inteligente dos recursos naturais, por outras palavras, investindo no desenvolvimento económico sustentável”
(Dameri & Rosenthal-Sabroux, 2014, p. 5)

4.2 Quais as características para ser uma cidade inteligente?

Mesmo que cada cidade possa ter uma interpretação, ainda assim são diferentes entre si, reflexões e experiências não são exclusivas a um único país ou cultura, porém todas elas revelam os mesmos parâmetros para alcançar mais possibilidades de conciliar a qualidade de vida urbana com desenvolvimento sustentável através de uma gestão rigorosa de recursos tecnológicos e infraestruturas.

“Tendo traçado as várias posições atuais sobre o assunto, parece ser tanto um ideal como um processo”

(Picon, 2015, p. 29)

Ainda que as conclusões sejam escassas, há, no entanto, aspetos comuns como a visão subjacente sobre que soluções tecnológicas lideradas pelo mercado em prol da gestão e desenvolvimento da cidade são fundamentais (Kitchin, 2013). Pode retirar-se que as grandes empresas de comunicação internacionais são as maiores defensoras da implementação de novas abordagens em meios urbanos, pressionando inclusive para a aprovação e adoção de novas tecnologias em serviços públicos que eventualmente ficam a ganhar pelo impacto económico adjacente ao progresso assim como o reforço na confiança de cidadãos e novos investidores.

A pandemia Covid-19, para além dos efeitos devastadores da doença em si, veio revelar as fragilidades tecnológicas de muitos setores ao realçar a falta de recursos na adaptação ao meio digital. A grande maioria das empresas foram forçadas a parar completamente a sua atividade ou reduzir o número de trabalhadores no local de trabalho, colocando muitos dos seus funcionários em teletrabalho assim. Como consequência as crianças viram-se obrigadas a assistir a aulas a partir de casa, com auxílio a vídeo-aulas através da televisão.

Os problemas surgiram quando se percebeu a complexidade que estas novas realidades apresentavam sistemas obsoletos e pouco preparados para tantos utilizadores em simultâneo, fraca capacidade da rede e em muitos casos pessoas e famílias que não dispunham sequer de um computador mesmo em países considerados avançados tecnologicamente.

Esta situação gerou um aproveitamento de muitas empresas e entidades que viram uma oportunidade para dar o salto tecnológico que até então não tinham ou não achavam tão necessário ter, ao ponto da .PT (empresa responsável pela gestão de domínios portugueses) contabilizar no primeiro semestre do ano 2020 um aumento de adesão de 10.432 novos pedidos de registo na plataforma, um aumento de 26,35% em comparação a igual período do ano anterior. Deve-se sobretudo a empresas que percebem agora a “importância de ter uma presença *online* para poderem continuar a comunicar com os seus clientes e a desenvolver os seus negócios”, afirmou Luísa Ribeiro Lopes, presidente do conselho diretivo da .PT em entrevista ao jornal Observador, acrescentando ainda que “é essencial dedicarmos atenção aos 20% da população portuguesa que ainda não tem contacto com o mundo digital” (Observador, 2021).

Assim como pequenos e médios negócios começam a explorar a inovação digital, também as grandes instituições aproveitam para tentar fazer uma atualização dos meios que tinham como a informatização de serviços públicos e reforço de presença tecnológica na defesa da saúde. A crise epidemiológica serviu e serve de chamada de atenção para empresas e governos fazerem a transição digital de um mundo *offline* para o mundo *online*, tendo o digital assumido uma permanência mais sólida e evidente nos dias de hoje. Pontos chave que vão de encontro aos pilares que caracterizam uma *smart city* segundo Rudolf Giffinger et al., 2007 como demonstra a figura 05:

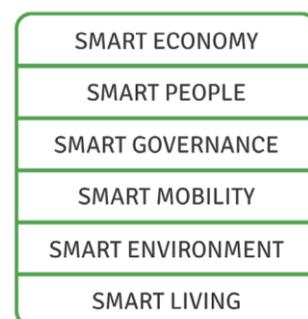


Figura 05

Pilares de uma *Smart City*.
Segundo: Giffinger et al., 2007, p. 11
Adaptado pelo autor, 2020

- *Smart Economy* (competitividade):
 - Espírito inovador;
 - Empreendedorismo;
 - Produtividade;
 - Capacidade de mudança;
- *Smart People* (capital-social):
 - Nível que qualificação;
 - Capacidade de aprendizagem a longo prazo;
 - Pluralidade social e étnica;
 - Flexibilidade;
 - Criatividade;
- *Smart Governance* (participação política):
 - Tomadas de decisão;
 - Transparência;
 - Estratégias políticas;
 - Perspetivas de futuro;
- *Smart Mobility* (transportes e ICT's):
 - Acessibilidade local e internacional;
 - Disponibilidade de infraestruturas ICT's sustentáveis, inovadoras e seguras;
- *Smart Environment* (Recursos naturais):
 - Condições de poluição;
 - Proteção ambiental;
 - Gestão de recursos sustentáveis;

- *Smart Life* (qualidade de vida):
 - Instalações culturais;
 - Condições de saúde;
 - Segurança individual;
 - Qualidade de habitação;
 - Atração turística;
 - Atividade turística;
 - Coesão social

Combinando estas características verificamos que existe um claro caminho em direção ao desenvolvimento da cidade inteligente. Cada uma das características surge principalmente destes fatores locais e globais e importantes à mobilidade assim como de ICT's presentes nas cidades em questão. Os parâmetros de avaliação remontam a 2007 num relatório que avaliou 70 cidades europeias com o objetivo de identificar os centros urbanos em avanço tecnológico até então. No mesmo, Luxemburgo lidera a tabela seguida de AARHUS (Dinamarca) e TURKU (Finlândia), a única cidade portuguesa presente é Coimbra e encontra-se na 46ª posição. A mais recente atualização a este *ranking* data de 2014 e mantém o Luxemburgo na liderança, porém, Coimbra cai para 48º.

Apesar de não contar nesta lista, outra das cidades nacionais que mais investe na digitalização de serviços é o município de Cascais. Com o objetivo de se tornar uma verdadeira cidade inteligente, Miguel Pinto Luz, vice-presidente da Câmara Municipal de Cascais, ao dar uma masterclass sobre *smart cities* pela Coimbra Business School a 26 de junho de 2020, não só enumerou os mesmos seis pilares anteriores como fundamentais, como ainda deixou claro que não se pode “excluir a importância da dimensão humana, sendo absolutamente relevante o envolvimento de todos” ao processo

(Revista Líder, 2020). Afirmando ainda que o município atualmente tem 98% das infraestruturas informatizadas, sendo possível tendo em conta outro fator fundamental a esta nova mentalidade - a elevada receptividade que a autarquia tem em aderir a novos meios e sistemas tecnológicos.

4.3 Recolha de informação – um assunto sensível, mas necessário

A (in)segurança, que para muitos é aceitável, é para outros o tópico que requer mais reflexão de utilizadores e entidades governamentais, quando mencionada a questão do momento – a recolha de dados. Na sua versão mais pura, estes dados são encarados como fundamentais aos critérios de uma cidade inteligente contribuindo para a criação de parâmetros de atuação e traçando objetivos baseados numa filosofia isenta de parcialidade a nível político e socioeconómico. Esta recolha analítica sustenta o desenvolvimento com base na transparência que estimule o crescimento e a inovação. Kitchin avança mesmo que “até ao momento, houve pouco foco crítico sobre as novas formas de dados que são produzidos (ou não produzidos), como estão a ser trabalhados por empresas, governo e cidadãos, e na análise de dados em tempo real” (Kitchin, 2013).

Mas tudo hoje incorpora um pouco de inteligência, desde viaturas com piloto-automático e bancos com sensores de temperatura que se ajustam ao condutor, aos mais banais como telemóveis e relógios capazes de medir a frequência cardíaca. O nosso dia a dia, aos poucos, começa a ser moldado rumo ao futuro tecnológico até mesmo sem nos apercebermos, sobretudo quando esses mesmos aparelhos também eles transmitem a nossa informação entre eles e em rede (caso da Apple que desenvolveu a própria *iCloud*, um sistema de armazenamento de dados em rede interna que permite cada utilizador aceder aos seus e-mails, contactos, fotos, marcações de calendário, entre outros, com grande rapidez e eficácia sem ser necessário abrir novas contas em cada um dos dispositivos que utilize) a questão reside quando esses dados são desviados em função de

outros objetivos que não os originais, como a criação de perfis falsos para influência de massas, caso mais famosos nesta matéria: Cambridge Analytica – Empresa de análise de dados que continua envolta em polémica e constantes processos legais devido ao uso indevido de dados de utilizadores por várias app, inclusive Facebook, que ao instalar exigem permissão para aceder a todo o tipo de informação pessoal como aniversários, atividades recentes, relacionamentos, páginas visitadas, que notícias lemos, educação, entre outros, com o real objetivo de traçar um perfil psicológico sobre as motivações sociais, interesses políticos e pontos de vista para usar posteriormente sempre que necessário.

A possibilidade de recolha permite ainda avaliar os “amigos” de redes sociais o que multiplica o alcance que alegadamente resultou na influência em massa de milhares de pessoas tanto nas campanhas políticas na América em 2016 como no processo *Brexit* em 2018 na Inglaterra. Estima-se que foram recolhidos dados de 87 milhões de pessoas (Herrman, 2018; Satariano & Confessore, 2018). São situações semelhantes à anterior que revelam ainda bastante relutância em divulgar dados, impedindo empresas e municípios de recolher informação útil sobre outro tipo de coisas como sistemas urbanos e gestão de meios quotidianos. A transparência fundamental a este processo leva a um sistema mais rico e completo.

Um dos exemplos nacionais mais recentes sobre a recolha e utilização de dados manifesta-se agora com a intenção de criar a primeira região inteligente do país, a Nova Information Management School da Universidade de Lisboa e a Comunidade Intermunicipal do Oeste uniram esforços e ambições para implementar um novo modelo de gestão territorial através da recolha, armazenamento, processamento e análise de dados gerados por *wi-fi* dos centros históricos e “*wifi4ue*” da comissão europeia. O projeto assenta em conceitos de *smart cities* mas aplicada ao turismo inteligente e sustentável num planeamento em grande escala capaz de conhecer melhor os turistas e seus hábitos em função da produtividade e rentabilidade futura. O projeto já está a ser delineado e terá um custo estimado de 999.843€, e cofinanciado em

57% pelo Fundo Social Europeu, com previsão de estágio de 2 anos até poder ser replicada em outras áreas do território (Smart Planet, 2020). Para o presidente da OesteCIM esta recolha de dados é fundamental ao desenvolvimento, afirmando mesmo que “O processo de criação de redes de *wi-fi* público municipal gera a oportunidade de, pela primeira vez, os municípios serem os donos dos dados necessários e suficientes para o desenvolvimento de capacidades analíticas e pela criação de valiosos *insights* sobre as mais diversas dimensões da governação do território” (Oeste Comunidade Municipal, 2020).

Em comparação a região do Alentejo não apresenta o mesmo dinamismo ainda que reconheça a importância da aplicação de sistemas de análises semelhantes, mas aplicados ao turismo, esta afirmação é latente no relatório “Uma Estratégia de Especialização Inteligente para o Alentejo” que delineava uma estratégia de desenvolvimento regional para o período 2014/2020. A base argumentativa é representada pela herança cultural, valor ambiental e relações urbano-rurais através da inovação a fim de criar novas políticas económicas e sociais. A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo aponta ainda que esta adaptação permitiria uma experiência turística mais enriquecida assim como a promoção de experiências interativas e personalizadas “valorizando de forma completa a cultura e o ambiente que são marcas distintivas da região do Alentejo” (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional, 2014). Na teoria ambas as medidas permitem delinear novas abordagens que vão diretamente ao encontro dos gostos gerais dos visitantes, auxiliando a economia local e aumentando a satisfação na experiência.

Bem analisadas, as recolhas de dados sempre foram feitas sem o alarido que têm agora, por exemplo os inquéritos censos que permitem uma alargada coleta de informação pessoal. O mesmo é constantemente praticado por grandes empresas de telecomunicação, a diferença está essencialmente na forma como é feita – via digital por acesso remoto, levantando questões de segurança à privacidade e discutível do ponto de vista ético. Esta contínua coleção de dados,

nas melhores perspectivas, tem a função de enriquecer o conhecimento sobre cidades e melhor entendimento de controlo urbanístico por parte de governos. O conceito de recolha, chamado de *big data*, também não possui parâmetros fixos, ainda que especialistas indiquem que recorre de vários aspetos como:

- Grande volume de dados;
- Dados desenvolvidos quase em tempo real;
- Recolha de dados muito abrangente, por norma referenciados temporal e espacialmente;
- Amostras de dados muito maiores do que as utilizadas em estudos de menor dimensão;
- Com elevado grau de relação entre eles ou campos comuns;
- Flexível e facilmente editável (possível de continuar a adicionar);

Ou seja, “conjuntos de dados massivos, dinâmicos, variados, detalhados, inter-relacionados e de baixo custo” (Kitchin, 2013, p. 5). Esta visão de incluir tecnologia em objetos para controlo não é nova, já em 1989 a Olivetti distribuía aos seus funcionários crachás com *chips* embutidos que permitiam o acesso a áreas a que lhes era concedido acesso e chamadas telefónicas redireccionadas para onde se encontravam. Um controlo de acessos prematuro que funcionava de forma eficaz ainda antes de se inventar o *wi-fi*. A certa altura o *site* da empresa até permitia consultar onde se encontrava determinado funcionário com determinado *chip*. Havia muita adesão ao processo porque o aparelho não era mais que uma identificação quadrada ao pescoço com cerca de 5,5cm que pesava cerca de 40g (Want et al., 1992), praticamente banal às atividades diárias, tal como acreditava o pioneiro de interface centrada no utilizador, Don Norman defensor da “invisibilidade” do computador na vida humana, quando utilizado de forma natural sem nos

apercebermos (Greenfield, 2006). A diferença é que hoje este avanço encontra-se disperso à nossa volta, em portas automáticas, em sistemas de iluminação e segurança ou *gadgets* de entretenimento que passaram a ser banais nas nossas rotinas, os mesmos passam despercebidos, como no caso dos funcionários da Olivetti.

Ainda que o reconhecimento pela inovação tecnológica seja um fator determinante ao avanço numa sociedade que se diga “inteligente”, a constante preocupação pela tomada de posse por parte dessas tecnologias ainda assombra muitos utilizadores. Cal Newport aborda precisamente isso no seu livro “*Digital minimalism*”, apresentando uma filosofia de vida ainda recente que explora a dependência de ferramentas digitais na vida do homem, revelando métodos para um retrocesso voluntário do seu uso e consequentemente minimizando na dependência destes mesmos aparelhos nas nossas rotinas diárias.

Pessoas que deixam de comprar livros em livrarias e passam a fazê-lo a partir de casa via Amazon, Wook ou Facebook; deixam de ir a restaurantes para encomendar por aplicações como Uber Eats ou Glovo; em casos extremos, deixam de se comunicar presencialmente preferindo enviar uma mensagem por Messenger ou Whatsapp. Apesar de haver mais conexão, mais informação e mais opções, a verdade é que aplicações de telemóvel, conseguem prender a nossa atenção e imiscuem-se nos nossos hábitos aos poucos sem ninguém dar conta para substituir ações, apenas por comodidade. Newport explica que os apoiantes deste movimento não são contra a tecnologia, apenas “acreditam que a melhor vida digital deve obedecer a uma cuidadosa curadoria dessas ferramentas em prol de inequívocos benefícios” (Newport, 2019). No fundo vêm estes novos meios como um recurso usado única e exclusivamente para suportar coisas que realmente valorizam moralmente, um processo que na verdade pouco tem a ver com a tecnologia, mas sim com a qualidade de vida.



Figura 06
The Olivetti and Oracle Research Laboratory Active Badge (1989).

Disponível em: www.computinghistory.org.uk/det/33918/Active-Badge/ e www.computinghistory.org.uk/det/33918/Active-Badge/
Acedido a 30 de novembro 2020.

Em síntese, uma cidade inteligente é sobretudo inteligente para servir da melhor forma os seus cidadãos, preservando o máximo de qualidade através do uso de serviços de iniciativa tecnológica em busca da melhor qualidade de vida. O conjunto destes fatores realçam uma comunidade mais informada e consciente sobre os objetivos da cidade no recurso a novas e alternativas medidas, tornando este um tópico multidisciplinar em pesquisa humana, económica e social. Perante este senso comum tem sido possível mapear a evolução de ICTs, nos contextos de utilização em cidades pioneiras e como influenciam o seu crescimento.

5. Design interativo

5.1 Conhecer a Interatividade

O termo surge quando se fala em algo que tenha a funcionalidade de estabelecer uma comunicação entre pessoas. Nesta perspetiva o conceito é vasto, tal como a sua origem que parece ser atribuída a ninguém em específico, contudo, Terry Allen Winograd cedo descreveu como sendo “o projetar de um espaço para comunicação e interação humana” (Denning & Metcalfe, 1997, p. 156). O termo é normalmente associado a dispositivos e sistemas de comunicação graças aos designers Bill Moggridge e Bill Verplank que durante o seu trabalho nos anos 80, no desenvolvimento do primeiro computador portátil, se debruçaram sobre o facto de integrar fatores humanos ao design de *software* e *hardware* do aparelho.

Aglutinando fatores de design, sociologia, *marketing*, engenharia, entre outras, o design interativo visa explorar a relação desenvolvida entre humanos e a relação entre humanos e computadores. Em constante desenvolvimento acompanhando a expansão tecnológica e correntes informativas, permitindo que o público se identifique e retire a melhor experiência possível da interação com o dispositivo, sistema ou conteúdo. O papel do design é precisamente explorar essa ligação com o produto, mantendo um envolvimento positivo através de novos meios que, normalmente, significa uma contante utilização de técnicas de *user interface* e *user experience* (Salmond & Ambrose, 2013).

Num mundo digital como o nosso a forma, função, conteúdo e comportamento estão constantemente interligados, e esta área trabalha sobre a dinâmica comportamental que influencia a experiência do utilizador quando interagem com um produto. Desta forma, podemos concluir que a interatividade aprofunda a dinâmica entre um sistema e um utilizador, e cabe ao designer entender e definir como tudo isso pode acontecer otimizando as funções para que sejam executadas de maneira objetiva sem desvios,

fazendo-se acompanhar de uma série de habilidades e conhecimentos antes mencionados para garantir a eficácia ao “promover a integração ou articulação entre iniciativas, projetos, agentes e instituições, numa lógica cooperativa de partilha de experiências e recursos e utilização de plataformas comuns” (UNESCO, 2005, p. 10). Tal como Norman acredita na invisibilidade do computador no uso em interfaces e sistemas (Norman, 2013), também Naoto Fukasawa (reconhecido designer de produto) reconhece a importância do mesmo princípio mas aplicando ao design em geral, onde um bom planeamento resulta em peças ou sistemas que se usem sem nos apercebermos ou “design que se dissolve no comportamento” (Budds & Budds, 2015), quando aplicados os métodos certos, o design pode fornecer o que falta na conexão humana em produtos tecnológicos.

Por exemplo a funcionalidade de correção automática presente nos telemóveis que, quando inserida uma palavra errada, automaticamente substitui pela correta, é uma das tantas formas de como a tecnologia intervém no quotidiano influenciando experiências sem que seja notada. Uma interação que parece natural, invisível e eficaz (Greenfield, 2006). Assim como o ato involuntário de mexer num telefone, ligar o computador ou mesmo levantar dinheiro numa ATM parece algo simples à partida, mas pouca atenção é atribuída ao trabalho que está por trás, e ainda bem, é sinal de que o sistema está bem elaborado por culminar num resultado de apoio diário à sociedade, agradável de usar regularmente, capaz de passar despercebido, mas que ainda assim seja notado caso falhe. É, portanto, necessário entender como os utilizadores respondem ao uso, como reagem e como comunicam, incorporando as tais áreas sociais, a psicologia, engenharia e design por um meio efetivo e funcional numa base diária.

“A ênfase não está no produto, mas nos seus utilizadores.”
(Kumar, 2013, p. 20)

Pontos chave como a preocupação sobre a usabilidade e o processo a lá chegar deve ser colmatado num sistema ou interface que sirva uma função comum, significa desenvolver o produto sempre na perspetiva do usuário recorrendo diversas vezes ao *feedback* fornecido de quem testa. Formas de avaliar a eficácia passam essencialmente pelo juízo de vários aspetos enumerados e extensamente dissecados em 1988 por Don Norman, no seu livro, posteriormente reeditado em 2002, que continua bastante atual nos dias de hoje “*The Design of Everyday Things*” (Norman, 2013), onde “descreve os pontos mais comuns como: visibilidade, *feedback*, mapeamento, restrições, consistência e provisões” (Rogers & Sharp, 2002, p. 21). Por sua vez Bill Verplank mais recentemente acrescentou a estes pontos uns tantos outros como “(...) motivação, significado, modo, observação, inovação, engenharia e aparência” (Verplank, 2009, p. 11) para uma implementação mais coerente.

5.2 Design centrado no utilizador: UX/UI

Sabendo que as idealizações destes cenários resultam de um conjunto de princípios e padrões de interações, as soluções atendem às necessidades e objetivos de cada utilizador e ao mesmo tempo têm de responder a metas comerciais e técnicas. Para tal, Alan Cooper defende um processo de seis fases:

- Pesquisa – Estudo de campo sobre observações diretas e entrevistas exploratórias que forneçam dados qualitativos sobre o potencial do produto a ser desenvolvido. Também inclui auditorias e análise de mercado. Uma das mais valias é a identificação de padrões de comportamento dos utilizadores noutros produtos, ajudando mais tarde a caracterizar *personas* para a validação;

- **Modelação – Sintetização** desses comportamentos sobre a forma de grupos de utilizadores modelo ou *personas*. A ideia é testar a investigação anterior e encontrar novas abordagens se necessário (o desenvolvimento do conceito de *personas* pode ser encontrado mais à frente no ponto 5.2.3 *Personas – Atribuir uma cara ao utilizador*);

- **Definição de requisitos** – Após a fase de compreensão das tarefas e necessidades há que priorizar a informação e são empregues as metodologias de design baseadas nos cenários alcançados através dos utilizadores específicos e “*personas*” para colmatar tais lacunas;

- **Definição da estrutura** – Fase conceptual do produto onde são definidas as estruturas gerais do projeto. Princípios e padrões definidos anteriormente pelo comportamento ganham forma física aplicável, sendo que quanto mais fiel for a estrutura à pesquisa e aos requisitos, mais interativo se torna. Assim que a experiência (UX) estiver o mais adequada possível a linguagem visual é produzida (UI): opções de tipografia, cores paletas e estilo visual devem estar em sintonia com o conceito;

- **Aprimoramento** – Complementar a definição de estrutura, mas com foco crescente nos detalhes e implementação. Onde questões como o visual são aperfeiçoados quanto a estilos, tamanhos, elementos e hierarquia visual, para que estes não influenciem negativamente a interação;

- **Suporte** – Por mais bem concebido e validado que o projeto esteja, haverá sempre detalhes em falta que só são identificados após utilização em massa (Alan Cooper et al., 2007).

Já não basta vender um produto, é preciso vender a experiência. Este envolvimento do público surge mais facilmente se os mesmos se tenham deparado anteriormente com interações semelhantes com outros dispositivos contribuindo para uma maior influência, seja por forma de um *site*, uma aplicação ou qualquer outro *software*, o objetivo é sempre aperfeiçoar a experiência que uma pessoa tem com

determinado produto. Para o grande sucesso de qualquer produto ou sistema interativo é fundamental ter em conta conceitos de *user experience* e *user interface* que em conjunto tornam-se uma vantagem competitiva na indústria atual. Ainda que os termos se façam sempre acompanhar um do outro, tal como identificado, não são, nem representam a mesma coisa: por um lado encontra-se em destaque o UX, mais amplo, que procura entender e trabalhar conforme o conhecimento para garantir uma experiência mais pessoal, um “fluxo de interação entre utilizador e dispositivo e um contexto mais alargado em que essa interação está inserida” (Greenfield, 2006, p. 41), que não está necessariamente dependente do UI que trabalha sobre a parte gráfica dessa agilização tornando-a intuitiva. Ambas atuam em bastidores na conquista de um bom produto, criando uma satisfação que não é entendida no momento de utilização, não funcionando numa camada superior, mas que detém tanta ou mais importância na aplicação de qualquer produto desde o início da criação (Knight, 2019).

Greenfield ainda sobre esta temática chama a atenção para o uso da palavra “*user*” que, segundo o mesmo, não é o melhor termo nem o mais justo para descrever quem se depara com sistemas omnipresentes, indo inclusive contra o que realmente se pretende – o uso ou interação dos dispositivos sem que a pessoa se aperceba. O facto de serem projetados de forma externa e com intuito de se misturar com o ambiente em que se rodeiam é precisamente, para quem recorre a eles, não “sentir o uso”. Apresentando uma expressão alternativa à palavra: Sujeito.

Por fim, acredita na possibilidade de definir um perfil de uma pessoa sem a comprometermos com uma ação logo à partida. Ainda que seja o próprio autor a apresentar esta opção, o mesmo se debate com a possível dificuldade em que outros adotem a definição, consciencializando-se que é um termo muito clínico e pouco apelativo.

Mas independentemente do nome que lhe atribuirmos, o princípio continua a ser o mesmo – trabalhar em função do indivíduo, preocupados apenas como ele usa o produto/sistema e como podemos ajudar a melhorar a experiência ao

longo processo. Uma ideologia contrária à que o designer Bruce Mau defende, afirmando que o design em geral pode e deve ser alargado à comunidade, centrando-se sobretudo na vida e não na sustentação do utilizador como é habitual, ou seja, na altura de desenvolver um conceito, os objetivos e metas deve ser traçados em função de “projetar para o bem-estar da toda a vida a fim de sustentar a vida humana” (Mau, sem data). Contudo a mudança pode ser assustadora e nem sempre estar ao alcance de todos, cabe ao designer prevenir essas preocupações e agilizar o processo, para que tal aconteça. As normas de design que estruturam os projetos e que fornecem as guias necessárias à sua conceção, precisam ser revistas, como? Sobretudo trabalhando com as pessoas de perto nessa mudança, tornando-as parte integrante do processo para obter resultados mais realistas. Ao analisar os seus comportamentos tentamos adaptar o máximo possível e intervir na altura certa, pois normalmente são as emoções que comandam as escolhas, daí a importância na observação sobre a dedução. Sobre esta responsabilidade, o designer deve considerar questões mais generalizadas de como será as implicações do produto a longo prazo ou a influência que pode ter na sociedade, uma preocupação acrescida quando se trabalha sobre o futuro e a capacitação da sociedade. Na sua opinião, esta deve ser a grande responsabilidade do designer.

5.2.1 UX – A experiência do utilizador

O UX nasce da relação dos objetivos dos utilizadores com os objetivos de negócio da pessoa ou marca que desenvolve o sistema (como mostra a Figura 07) (Stull, 2018). Para uma boa aplicação é importante realizar um profundo conhecimento dos utilizadores sobre os seus valores, habilidades e limitações sem desviar dos padrões da entidade. Mas a usabilidade é apenas uma pequena parte de toda a experiência, e Petter Morville desenvolve outros factos a considerar para numa visão mais ampla do assunto representando-os através do “favo de mel UX”.

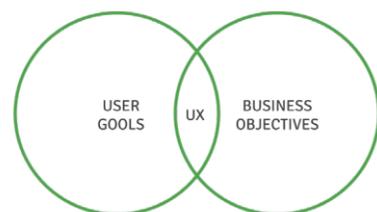


Figura 07
A convergência das metas do usuário e objetivos de negócio.
Segundo: Stull, 2018, p. 6
Adaptado pelo autor, 2020

Por sua vez o esquema da figura 08 é uma demonstração visual dos clientes que já tinham experiência na utilização, considerem mais fatores antes de iniciar qualquer projeto. Fatores esses:

- Utilidade – fundamental que o produto em causa tenha um propósito. Ter sempre presente as mudanças sociais para que permaneça relevante de forma mais duradoura;
- Utilizável – simples de entender como funciona sem necessária explicação, ponto bastante ligado à interface;
- Desejável – o sucesso é algo imprevisto, porém há maior probabilidade se for inovador e capaz de se relacionar emocionalmente ao utilizador. A experiência influencia esta condição;
- Intuitivo – de rápida e direta resposta às procuras dos utilizadores. Chegar ao objetivo de pesquisa no menor número de interações com o dispositivo;
- Acessível – à disponibilidade do maior número de pessoas independentemente de deficiências ou limitações;
- Credível – garantir a confiança depositada;
- Valor – garantir retorno financeiro à entidade que a promove (Knight, 2019).

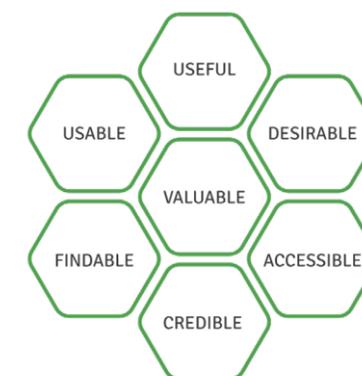


Figura 08
“Favo de mel UX” de Petter Morville.
Segundo: Knight, 2019, p. 6
Adaptado pelo autor, 2020

Um exemplo prático que se encontrava antigamente no quotidiano em relação aos multibancos: o padrão inicial definia uma ordem de operações após a utilização que consistia em, nesta ordem: retirar o dinheiro, retirar o talão e por fim o cartão. Com a utilização constante começou a identificar-se que uma grande maioria de pessoas que após retirar o dinheiro, razão pela qual se deslocavam ao multibanco, esqueciam-se do talão e, sobretudo, do cartão na ranhura da máquina. Uma vez o objetivo estar cumprido, tudo o que sucedia tornava-se inconscientemente e irrelevante para o utilizador. A utilidade continua lá, levantar dinheiro é uma conveniência, o desejo e a acessibilidade mantiveram-se,

as pessoas não deixaram de usar pois a credibilidade não estava em causa, mas o sistema não era intuitivo o suficiente para ter em conta os aspetos do comportamento humano. Alterações eram necessárias e aconteceram anos mais tarde, atualmente a ordem mudou e o dinheiro é a último a ser fornecido, retendo o utilizador até ao fim para retirar tudo antes e só em último ser “recompensado” com a satisfação da necessidade pela qual procura.

Pequenas mudanças na forma de interagir geralmente podem fazer toda a diferença entre o sucesso e a falha de um produto, neste caso um desvio na ordem de ação apenas detetado após avaliação no mercado. Estudando os hábitos comportamentais/sociais e ajustar o produto consoante esses resultados, mesmo por vezes para lá do estético, é a chave de uma boa interação. David Platt afirma que os resultados podem ser mais concretos se apresentarmos nós próprios, desenvolvedores, um desafio aos utilizadores, como por exemplo pedir para comprar um bilhete de avião ao menor preço numa plataforma *online*, uma tarefa que não deve ser relativamente simples mas sim que desafie a interação para se avaliar se está adequada em relação à função, em vez de esperar que a pessoa utilize o sistema sem qualquer tipo de indicação tornando-se um teste vago (Platt, 2016).

Jared Spool³ mencionou, num dos seus artigos sobre um teste desenvolvido em parceria com a equipa de comunicação da IKEA precisamente com o objetivo de testar este processo, pediram a um grupo de pessoas que testavam o seu *website* para procurarem uma estante de arrumação, instantaneamente todos os intervenientes colocaram a palavra “estante” na área de pesquisa e lá chegaram da mesma forma. Resultado bem diferente de outro grupo de amostra quando lhes disseram “você tem 200 livros de ficção científica em caixas espalhadas pela vossa sala, arranjam forma de os organizar”, uma ligeira mudança que fez toda a diferença na relação com a pesquisa e a interface, levando

todos eles a caminhos diferentes, abrindo várias categorias em simultâneo em “armazenamento”, “prateleiras”, “sistemas de arrumação” e nenhum deles seguiu pela palavra “estante” (Seven Common Usability Testing Mistakes, 2005). O testar de situações próprias revela a verdadeira interação com o sistema, particularizando contratempos, possivelmente resolvidos se acompanharmos alguns fatores antes identificados por Norman e Verplank.

Aplicado ao contexto *web*, a experiência do utilizador ganha especial complexidade uma vez que se trata de um espaço virtual onde não é possível avaliar o comportamento físico. Num serviço *self-service* como um *site*, por exemplo, onde não há instruções de como usar, é complicado à partida a pessoa ter de entender sozinha a organização e frustrações são comuns quando interações complicadas são apresentadas, culpando-se de não entender o suficiente de tecnologia para ultrapassar o problema ou acham sempre que fizeram algo errado que comprometeu de alguma forma o intuito inicial, mas a culpa não é dela pela abordagem de um *site* não ser efetiva e descomplicada (Garrett, 2011).

3. Jared Spool - Escritor norte-americano que se dedica sobretudo à pesquisa e educação em temas como usabilidade, *software* e design. Fundador da *User Interface Engineering*, uma consultoria especializada em pesquisa sobre usabilidade de interfaces.

5.2.2 UI - A ponte visível da experiência

Para fazer a ponte desde o *user experience* até ao utilizador recorreremos à parte visível do projeto, o chamado *user interface*, meio pela qual interagimos com um dispositivo, *software* ou produto (não necessariamente restrito ao mundo digital) onde mais uma vez está bastante associado à usabilidade ainda que a melhor interface não salve a experiência se o sistema apresentar falhas internas.

Saber transmitir o conhecimento de quem desenvolve o sistema para um utilizador que à partida não conhece o meio é o desafio, mas sendo a “cara do projeto”, tem de ser o mais apelativa e empática possível, nessa representação. Mesmo para recorrer a tarefas comunicativas básicas, como uma simples apresentação de alertas em caso de erro, para conseguir alcançar este feito o designer deve dominar conhecimentos de *user experience*, design de interação e arquitetura de informação para que as escolhas não afetem os resultados de pesquisa (Knight, 2019).

Uma das principais preocupações no que diz respeito à interface é saber como dar uma resposta equivalente à necessidade, independentemente se o utilizador é iniciante ou mais experiente. Mas tendo em conta a diversidade de público, torna-se impossível cobrir todas as variáveis, é então preferível trabalhar para utilizadores mais coerentes, ou “intermédios” como define Alan Cooper, que seguem padrões mais comuns de interação (Alan Cooper et al., 2007).

Este grupo, por norma, apresenta um grau de experiência capaz de ultrapassar as tarefas básicas com tranquilidade, tirando partido da experiência sem dificuldades ainda que não dominem programação. Normalmente os iniciantes não se mantêm nesta categoria por muito tempo e rumam ao grupo maioritário com relativa fluidez normalmente após várias interações com tecnologias semelhantes. As interfaces mais reconhecidas são aquelas que assentam sobre padrões sociais porque as experiências reais tornam o conteúdo mais interativo e imersivo. Com a tendência crescente destas experiências é importante que o designer seja também um visionário e identifique antecipadamente

os possíveis padrões que proporcionem uma dinâmica memorável e intemporal, tal como defende Bruce Mau. Segundo Christian Crumlish é ainda preciso definir a diferença entre os princípios (regras que devemos seguir), as práticas (uma generalização daquilo que aceitamos como verdadeiro) e os padrões (formas de abordar o pensamento através destas perspetivas). Os princípios não validam uma solução, ainda que apoiem a lógica por trás de um padrão de interação (Crumlish & Malone, 2009).

Uma boa interface parte, inicialmente, de um bom desenho estrutural. Por muito visionário que seja o designer, há sempre a necessidade de passar as ideias pelo papel antes de as materializar. Este planeamento antecipado facilita a organização das tarefas para quando o utilizador for interagir saiba sempre os comandos a seguir de forma intuitiva.

Outra das vantagens do esboço é poder pensar a melhor arquitetura de informação a utilizar. Contudo, é importante manter um layout flexível e que se consiga adaptar em caso de situações mais complexas, sejam elas pela falta de coerência ou quebras na fluidez na interação. Um aspecto fundamental que vai certamente influenciar os padrões de navegação e a manipulação da atenção dessa hierarquia, que quando bem executados conseguem ultrapassar ambas as situações. Dos elementos que mais requerem atenção e perfeccionismo no seu desenho são os botões de comando, fundamentais para uma correta navegação. Por norma os comandos devem ser adequados ao uso, de fácil leitura, de localização óbvia e intuitivos para permitir utilização independentemente do grau de experiência. Devem ainda fazer-se acompanhar de ativação por voz para dar oportunidade a utilizadores com incapacidades físicas.

Ainda sobre as dimensões dos comandos, podem ser agrupados em três categorias: *Single*, *large* e *eye-catching*, dependendo do propósito a que se destinam. No caso de a página já ter botões em demasia há sempre a possibilidade de os manter, mas de forma invisível, apenas revelando a presença quando o rato ou dedo passam sobre o local (copiar e colar num telemóvel estão normalmente invisíveis

apenas acessíveis se pressionar a palavra por alguns segundos). Os menus são a montra de ações possíveis e devem estar arrumados de forma mais previsível possível para manter uma uniformidade entre páginas, sites, app, programas, entre outros. Sendo um conjunto de comandos essenciais à navegação, é imprescindível o seu acesso de forma rápida independentemente da página que o utilizador se encontre. Como complemento há por vezes menus *pop-up* que são usados para contextualização de certas categorias ou ações comuns, mas não de todas pois quer-se um menu curto que não interfira com o principal.

Sobre as barras de ação, estas são tradicionalmente apresentadas através de um agrupamento de ícones de ações numa única barra lateral ou no topo da página no caso de *web*, ou no rodapé em caso de *mobile*. Ao desenhar a interface é importante pensar logo na sua adaptabilidade a vários equipamentos para que essa mudança não seja automática e crie a possibilidade de desconfigurar a arquitetura dos conteúdos, sobretudo quando aplicado a *smartphones* que costumam apresentar um conjunto de desafios próprios, como o tamanho reduzido da tela que limita a mostra de informações e escolhas, não dispondo do luxo de se poderem arrumar numa barra de ação como nas versões *desktop*. Há que ser pragmático no desenho e limitar as opções ao essencial, tirando partido sempre que possível de funcionalidades atuais, como o *touchscreen* que facilitam o *scroll* ainda que para selecionar texto ou caixas de opção não seja o mais prático. Outra técnica útil a ter em conta durante o desenvolvimento é pensar em que ambiente será utilizado o sistema, prevendo possíveis dificuldades de acesso caso seja um trabalhador que use luvas de trabalho, se vai ser mais usado em interiores ou exteriores onde necessita de ajustar entre cores escuras e claras ou se é uma aplicação para desportistas que enquanto estão em movimento não tenham de executar comandos através de cliques mas sim através de gestos ou voz (Tidwell, 2010) (Steven Hooper & Eric Berkman, 2011).

A atenção ao detalhe é importante e um ótimo ponto de partida, para que a interface impeça de induzir a pessoa em erro, assim como evitar mostrar demasiado para tornar a apresentação visualmente mais organizada e objetiva, lembrando que a “forma de divulgação progressiva é um conceito importante no design de interfaces. A complexidade fica oculta até que o usuário peça para vê-la” (Tidwell, 2010, p. 107). O designer deve entender que atividade quer influenciar o seu público a fazer, e qual a melhor meio para alcançar esse resultado. Para atingir este objetivo o designer deverá abstrair-se de juízos de valor e trabalhar sobre diferentes perspectivas que não necessariamente a sua, em função de cada utilizador se identificar ele próprio com o projeto e criar uma relação, tanto com o sistema, mas sobretudo entre comunidade tal como Bruce Mau defende.

Esta compreensão ajuda à criação de uma ferramenta social mais eficaz, próxima da sociedade e capaz de encorajar à mudança de comportamentos ou levar à prática de novos.

5.2.3 *Personas* – Atribuir um perfil ao utilizador

Para uma avaliação mais completa do produto desenvolvido é importante submetê-lo ao escrutínio dos seus futuros utilizadores e compreender a relação entre dispositivo e pessoa tende a facilitar o processo. Nesta idealização, um dos métodos possíveis é recorrer à criação de *personas*: utilizadores fictícios de várias realidades sociais e inseridos em diversos meios quotidianos para garantir uma diversificação mais abrangente de avaliação. Desenvolvendo-os da forma que melhor represente as suas necessidades.

Ao resumir todo um grupo populacional, o mais aproximado da realidade possível, numa só pessoa podemos conduzir todos os cenários possíveis de acontecer, transmitindo uma grande quantidade de informação útil até mesmo para fornecer mais bases descritivas, enriquecendo o conteúdo da *persona* (Platt, 2016). Apresentando-os como personagens principais numa narrativa baseada em cenários conceptuais, fornecem *feedback* que reforça a coerência e adequação

do design numa fase de aperfeiçoamento, representando uma ferramenta de comunicação poderosa que ajuda os designers a entender a lógica e priorizar os recursos com base nas necessidades do usuário.

O processo de definição das *personas* deve começar pelo nome e complementar gradualmente o *puzzle* com mais peças: idade, nível de educação, etnia, estatuto/grupo social e sobretudo elementos mais específicos como os seus gostos, interesses, maneira de pensar em assuntos como política ou ambiente que nos forneçam pistas relativamente à sua características e personalidade. Uma *persona* ou um conjunto de *personas* “permite que os designers entendam melhor os requisitos e motivações dos utilizadores” (L. Nielsen, 2013, p. 131). Para se colocar na pele dessa pessoa e “montar” uma narrativa mais coerente, é fundamental para David Platt e para Lene Nielsen, incluir uma “fotografia” da pessoa que estamos a ilustrar.

A *persona*, deve ser baseada em observações reais e podem, inclusive, ser personificações. O intuito é incluir o maior número de traços únicos na personagem para aproximá-la o mais possível a uma figura real. Nada mais humano que acrescentar empatia, esta mistura cognitiva e emocional é o que nos distingue e capacita de poder argumentativo. O mesmo com as motivações que guiam e influenciam o comportamento. Quanto mais informação for gerada neste desenvolvimento, maior o nível de envolvimento e atenção prestada às necessidades do público na criação de produtos que forneçam uma experiência de satisfação mais completa (Alan Cooper et al., 2007).

5.2.4 Grupo de Foco – o elemento real

Apesar do uso de *personas* facilitar o processo validação, há que equacionar também o recurso ao fator humano. Uma análise que parte de uma pessoa com consciência, com ideias, convicções e sobretudo emoções fornecerá sempre uma opinião mais formada e credível. Tendo consciência da fiabilidade deste tipo de crítica, Robert Merton desenvolveu o método Grupo de Foco em 1941, enquanto

ainda estudava na Universidade de Columbia, mas só na década de 80 que realmente passou a ser utilizado para lá do estudo de mercados onde era empregue. A diversidade de experiências vividas pelas pessoas acaba por contribuir, tanto para utilizações como perceções únicas e impossíveis de replicar, tornando este um método amplamente reconhecido, expandindo inclusive para mais áreas de negócio e mantendo-se pertinente como uma das principais técnicas de pesquisa qualitativa usadas na validação de um produto ou sistema ainda nos dias de hoje.

Para nomear um grupo eclético, tal como no caso das *personas*, é útil reconhecer antes para que tipo de mercado faz mais sentido trabalhar, ao estudar essa demografia e quais as características que melhor definem as pessoas que nele se inserem (como a educação, a idade, a ideologia, entre outros) ajuda a criar uma imagem mais clara do público-alvo. O método de design grupo de foco consiste, essencialmente, em recorrer a uma pequena, mas diversificada amostra de pessoas desse público definido, com o objetivo de: em conjunto discutirem um conceito, uma ideia ou um produto. Durante a sessão, à medida que o grupo discute, o mediador tira notas e regista as diferentes abordagens, opiniões e recções para que no fim possa concluir com um pouco mais de certeza, o grau de aceitação e/ou possíveis lacunas a corrigir.

Ainda que, com todas estas qualidades, o método é por vezes questionável como ferramenta de validação em design pois acredita-se que há possibilidade de influência nas respostas. O grupo de amostra pode sempre combinar uma resposta conjunta ou participantes serem influenciados, acabando por retrair a sua verdadeira opinião, seja por vergonha, pressão ou medo de que vá contra a maioria das linhas de pensamento do grupo (Puchta & Potter, 2004) acabando por condicionar todo o processo devido à falta de imparcialidade. Cabe, portanto, ao designer como mediador ler a situação e compreender os diferentes comportamentos dos intervenientes, registando em simultâneo as reacções para comprar posteriormente com as opiniões fornecidas (Alan Cooper et al., 2007).

6. Casos de Referência

O desenvolvimento de soluções logísticas que ajudem a agilizar qualquer sistema de recolha de resíduos sólidos ganha cada vez mais relevância junto de criadores e empresas, e é precisamente sobre projetos reais já desenvolvidos ou em fase piloto de implementação que incide a importância desta análise. Esta procura por cenários semelhantes auxilia a recolha de uma vasta informação sobre abordagens já pensadas ou em execução dentro do espectro da inovação no setor ambiental. Conhecer e analisar cada uma das referências nesta fase vai poder concluir posteriormente uma solução mais enriquecida capaz de preencher possíveis lacunas de forma mais completa. A informação foi recolhida através da leitura de vários artigos, troca de emails com alguns dos responsáveis envolvidos, consulta de *websites*, visionamento de vídeos explicativos ou documentais publicados pelos próprios criadores e/ou fontes credíveis que os citam diretamente. Foram recolhidos testemunhos nacionais e internacionais para abordar ambas as perspetivas, todos eles selecionados por critérios que de algum modo se enquadram na atual pesquisa, nomeadamente os sistemas implementados em cidades modelo, componente digital e eletrónica das soluções e produtos caso se verifiquem.

Caso A: WasteApp – Uma aplicação digital portuguesa que indica os locais mais próximos para deixar eletrodomésticos ou outros resíduos específicos. A ideia é simplificar a tarefa de separação de resíduos e colocação em ecopontos ao responder a questões básicas de separação. No fundo, um guia prático à correta colocação de resíduos.

Caso B: Intelligent Waste Management – Um olhar às principais empresas que através de equipamentos tecnológicos monitorizam diariamente o volume de cada contentor e agilizam assim os processos de recolha com recurso a sensores ultrassónicos e óticos.

Caso C: Países Baixos – Um país de referência internacional pelos seus inovadores sistemas de gestão e monitorização de resíduos urbanos seja pela implementação de programas inovadores, seja pelo recurso à tecnologia para o mesmo efeito.

Caso C: Município de Cascais – Também em Portugal esta consciencialização começa a ganhar destaque e municípios como Cascais são já pioneiros na implementação de tecnologias em auxílio à gestão ambiental. O investimento a longo prazo assim como a envolvimento com a comunidade formam um projeto já premiado.

Para melhor comparação de cada exemplo, todos são descritos de igual modo: introdução do caso, contextualização, descrição do projeto e análise do mesmo. Tentando sempre que possível identificar aspetos adicionais relevantes ao estudo tais como público-alvo, equipamentos necessários para a implementação, impacto na sociedade e consequente interação com o utilizador.

6.1 Caso A: WasteApp

A Quercus é uma associação ambientalista não-governamental com longa presença na sociedade portuguesa (fundada em 1985), conta com várias distinções e reconhecimentos nacionais e internacionais como o prémio Global 500 Roll of Honour⁴ pela ONU. Inicialmente defendendo apenas a conservação natural e respetivos recursos, rapidamente a crescente evolução social forçou-os a expandir as ações e hoje abrange várias áreas que vão além da conservação e natureza, como água, alterações climáticas, energia, florestas e claro, o consumo sustentável e resíduos sólidos. Colocando sempre a responsabilidade ambiental como pilar, a organização desenvolve numa base regular ações de sensibilização junto de entidades e população alertando-as para comportamentos e situações praticadas de forma menos positiva na sociedade, sempre com o intuito de educar a longo prazo.

Um dos problemas da crescente tendência na reciclagem é o facto de muitas pessoas não conhecerem efetivamente onde colocar os desperdícios, pelo que a ONG em parceria com a Fundação Vodafone Portugal desenvolveu uma plataforma digital para Android, IOS e *web* que informa o destino a dar a todo o tipo de resíduos sobretudo aqueles que geram mais dúvidas quanto ao local de colocação. Lançada no início de fevereiro de 2019 esta aplicação, após introdução do material em dúvida, filtra soluções até chegar a uma resposta concreta no caso da escolha se resumir simplesmente entre ecoponto e indiferenciados, ou mesmo aqueles resíduos mais complexos que nos queremos desfazer como cápsulas de café, tinteiros ou termómetros apresentando uma lista que indica a nível nacional fábricas ou empresas de produção que aceitam esses materiais para reciclagem e reaproveitamento (Jornal de Notícias, 2019). Com esta ferramenta a organização procura, não só aumentar os níveis de reciclagem nacionais, mas sobretudo educar para ações mais conscientes.

4. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estabeleceu o prémio Global 500 Roll of Honor em 1987 para reconhecer feitos ambientais de indivíduos e organizações mundialmente. Tal distinção foi atribuída à Quercus em 1992.

Contribuindo não só para dar a conhecer aos utilizadores as opções que têm disponíveis assim como as entidades (que se podem inscrever a qualquer momento) a desenvolverem maior aproveitamento da matéria-prima. Por serem ainda recentes, os dados relativamente à sua adesão e aceitação como auxiliar de educação digital são vagos, contudo a própria Quercus anunciou que em apenas dez dias após o lançamento já contavam com 5.500 *downloads* e “18.000 utilizadores [...] bem como 180 mensagens recebidas com sugestões, dúvidas e felicitações” (Quercus, 2019a), sendo no mesmo documento revelada a atenção que os utilizadores têm pela origem do projeto (6.814 visitas à página “/info/sobre”) e sobre as entidades parceiras envolvidas (2.437 visitas à página “/info/entidades”). Nos três meses seguintes as interações continuaram a crescer (22 de abril 2019, data da última atualização dos dados), atingindo um alcance de 384.851 visualizações e 28.139 utilizadores em 45.107 sessões iniciadas.

Sobre esta análise foi avaliado que as consultas eram feitas sobretudo por telemóvel, cerca de 80%, em comparação com os 16% de *desktop* e 4% em tablet em interações com média de 2 minutos e meio cada, onde 21.7% desses utilizadores eram já recorrentes. Dando resposta a 56 tipologias diferentes de resíduos e 7.852 localizações de destinos, as pesquisas mais frequentes recaem sobretudo em CD's e DVD's, seguido de pensos, lâminas, painéis, tintas, louças, medicamentos e seringas (Quercus, 2019b).



Figura 09
Print screen *site* WasteApp.

Site disponível em: www.wasteapp.pt
Acedido a 28 de outubro de 2020

6.2 Caso B: Intelligent Waste Management

A gestão de resíduos que até há menos de uma década não era um problema equacionado pela sociedade, nos dias que correm passou a ser tópico em constante abordagem. Ganha ênfase sobretudo numa época que se ouve falar cada vez mais no termo *Smart Cities*, onde entidades e os seus sistemas beneficiam de otimizações na logística de recolha recorrendo ao avanço tecnológico atual. Municípios procuram constantemente estes avanços para aumentar a eficiência operacional e cortar custos em vários setores, procura que não é ignorada pelos mercados internacionais avaliando pela diversidade encontrada de empresas que atualmente desenvolvem novas abordagens.

É o caso da empresa finlandesa fundada em 2010, Enevo que apresenta um sistema logístico que recorre a sensores ultrassónicos com componente térmica e deteção de movimento embutidos que em conjunto calculam o nível de volume dos contentores de resíduos. A própria empresa nas suas brochuras afirma que o equipamento tem o tamanho de um disco de hóquei, tal como apresentado na figura 10, e permite leituras de grande precisão sendo possível colocar em qualquer tipo de recipiente independentemente do seu tamanho ou forma. Quando cada registo atingir uma média de volume entre os 70%-80% a informação é enviada via *wireles* para o servidor e notificam o cliente que procede ao envio de um camião aos locais necessários.

Segundo as especificações técnicas do equipamento o facto do sonar usar uma tecnologia tão potente e inovadora permite registar com grande precisão o volume depositado em comparação ao vazio, distinguindo ainda outros eventos como o movimento de recolha, vandalismo ou incêndio. Tudo isto alimentado por uma bateria de baixo consumo e praticamente sem manutenção necessária após a rápida instalação (Enevo, 2015).

A reputação da empresa cresceu essencialmente quando se associaram ao município de Rotterdam, Holanda em 2016. Numa base experimental da tecnologia o sistema foi implementado na reciclagem de papel e cartão da cidade,

o objetivo inicial estava traçado para uma otimização da logística em 20%, superando as expectativas em 40% ao reduzir o tempo de recolha e custos de combustível em rotas desnecessárias segundo Joost van Maaren, responsável pelo setor de reciclagem de Rotterdam (Peeples, 2016). Mais recentemente, em 2018, nova colaboração ganhou destaque ao prestarem serviços para sete estabelecimentos McDonald's em Nottingham, Reino Unido com o objetivo de monitorizar e reduzir as deficiências na reciclagem da cadeia de fast-food. Os primeiros dados revelaram no primeiro mês de utilização uma descida de 12% nos custos e um aumento de 50% da reciclagem (Crofts, 2018).

De forma a expandir, a Enevo recorre a empresas internacionais para a sua representação nos respetivos países, em Portugal essa representação está a cargo da SOTKON – Waste Systems⁵ que começou a implementar os sensores de volume nos seus sistemas também a partir de 2010. Inicialmente os equipamentos eram alimentados por baterias no interior das sondas e com recurso a painéis solares colocados no exterior dos contentores como apoio às baterias. Segundo Rui Salgado - responsável comercial da SOTKON – esta solução não era prática o suficiente e não obtiveram grande sucesso no mercado, essencialmente porque a capacidade das baterias era muito reduzida (seis meses no máximo) e os painéis para além de caros eram vandalizados regularmente. Outra das preocupações era a cobertura de sinal inconstante, cada equipamento enviava os níveis de enchimento por rede GSM e 3G que nem sempre estavam disponíveis para suportar o sistema.

Entretanto a tecnologia evoluiu bastante, sobretudo na capacidade das fontes de alimentação, atualmente há fornecedores que garantem até dez anos de autonomia, mas obviamente a duração é relativa tendo em conta a frequência do número de leituras que se queiram fazer.

5. Sotkon – Waste Systems: Empresa internacional que se especializa desde 1995 no design, fabrico e venda de sistemas de resíduos enterrados e semienterrados que possui vários produtos patenteados. Atualmente estão focados no desenvolvimento de novos produtos e tecnologias para otimização.



Figura 10
Sensor de volume ultrassónicos da empresa Enevo.

Disponível em: <https://i2-prod.nottinghampost.com/incoming/article1280088.ece/ALTERNATES/s810/Enevo-sensor.JPG.jpg> e <https://images.enevo.com/Sensor-Repeating.png?w800-h400-x242-y0-mw1000-mh500>
Acedido a 28 de outubro de 2020



Figura 11
Sensor de volume ultrassônicos da empresa IoTSENS.

Disponível em: <https://www.iotsens.com/sensors/waste-sensor/>
Acedido a 28 de outubro 2020

Um dos problemas nas implementações piloto em Portugal era precisamente este, havia a tendência de consulta a cada hora os níveis de volume que implicavam um grande consumo de bateria mesmo sendo estas já reforçadas. A medida mais eficaz, e que passou a ser padrão nestes sistemas, é basicamente parametrizar alertas que emitam um aviso apenas uma vez por dia, normalmente antes do turno de recolha do lixo, ou assim que o contentor atingir um volume médio de 80% (importante sobretudo em zonas mais críticas ou turísticas e com uma tendência de enchimento mais rápida que o normal) (Rui Salgado, 2020 [Anexo A]). Atualmente em atividade há 120 sensores instalados na vila de Cascais, em Vila Franca de Xira (não foram revelados números, mas indicam que não têm muita utilização), 12 em zonas críticas de Vilamoura e internacionalmente, na Croácia. Rui revela que cada sonda de enchimento tem um custo mensal de aproximadamente 5€, incluindo não só as comunicações via cartão SIM como acesso à plataforma web.

Não sendo um método exclusivo, outras empresas de igual destaque mundial na área recorrem à mesma tipologia de sensores e serviços inteligentes de monitorização, caso da IoTSENS (figura 11) e OnePlus Systems (figura 12), também ela uma empresa de referência na produção de sensores ultrassônicos.

Todas elas se baseiam na mesma tecnologia e defendem a viabilidade dos equipamentos, algo que contradiz a empresa americana sediada em São Francisco – Compology, que entrou em vigor em outubro de 2013 apresentando ao mercado um sistema de monitorização de contentores bastante diferente da concorrência. Jason Gates, um dos fundadores apercebeu-se que várias entidades industriais sentiam dificuldades com os programas de reciclagem e os preocupantes níveis de contaminação que os seus contentores causavam. Com as constantes mudanças nos mercados de reciclagem e as despesas envolvidas nos processamentos e transporte de matéria, estas empresas procuravam urgentemente um sistema que os fizesse poupar o máximo possível continuando a manter a eficácia ou aumentar se possível.



Figura 12
Sensor de volume ultrassônicos da empresa OnePlus Systems.

Disponível em: <https://marketplace.city/oneplus-systems/>
Acedido a 29 de outubro de 2020

A solução encontrada passa pela colocação de câmaras de vigilância em contentores de depósito de resíduos sobretudo despojos industriais de construção transmitindo a ligação em direto ao cliente. Como demonstra a figura 13, cada equipamento é revestido com uma caixa protetora que impede os espelhos de obras a danifiquem, porém nada impede o funcionamento normal do registado por GPS e ligação à internet que fornece os dados na íntegra sobre a tipologia do contentor, exata localização e, claro, volume. Esta medida auxilia também os condutores otimizando as rotas em tempo real e guiando diretamente aos contentores mais lotados tornando os serviços de recolha mais eficientes e oportunos, tal como os sistemas de sensores anteriores.

Mais recentemente a empresa implementou uma nova funcionalidade ao seu serviço – CScore. Uma atualização ao software que tem a função de ajudar a controlar a contaminação de contentores comerciais mais rapidamente ao passar todas as imagens recolhidas pelas câmaras por um algoritmo de inteligência artificial que identifica automaticamente possíveis focos de contaminação que precisam ser retirados rapidamente como por exemplo botijas de gás ou pneus. Se aplicado ao uso comercial esta nova inovação pode ser canalizada para contentores de reciclagem e auxiliar na identificação de materiais indevidamente colocados. Segundo uma publicação na WasteDive (um dos setores do prestigiado site jornalístico americano Industry Dive que fornece notícias, análises e outras informações a milhares de executivos em 19 setores industriais diferentes) as cidades de Seattle, Portland e Vancouver onde o sistema está implementado registou uma diminuição de 65% na taxa de contaminação da reciclagem em apenas 6 meses (Waste Dive, 2019).

O facto de recorrerem a sensores óticos em vez de ultrassônicos, segundo Gates, baseia-se pelo facto de serem mais viáveis. Como ilustrado pela figura 14, sensores ultrassônicos funcionam ao reproduzir uma onda sonora de alta frequência pelo contentor medindo o tempo que leva o eco



Figura 13
Sensores de volume óticos da empresa Compology

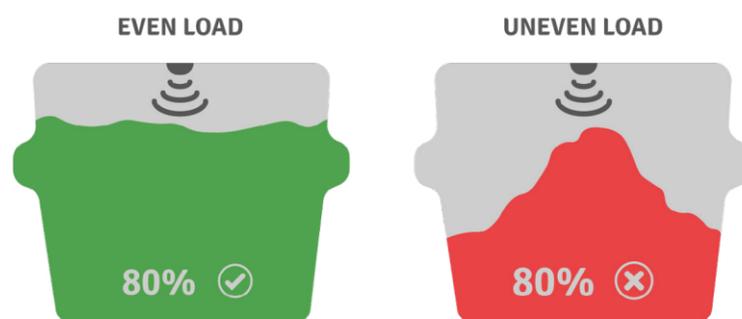
Disponível em: <https://medium.com/@compology/technology-trash-the-winning-combination-582a6f41216>, <https://compology.com/products/dumpster-monitoring/> e <https://www.waste360.com/business/gates-grows-compology-smart-technology-innovations>
Acedido a 29 de outubro de 2020

a retomar. Assim podem fornecer um falso positivo, ou seja, o alcance da onda emitida pode restringir a medição com precisão do volume dependendo de como os resíduos estão acumulados no interior.

Figura 14

Diferença na medição de volumes por sensores ultrassónicos consoante capacidade.

Disponível em: <https://medium.com/@compology/fullness-monitoring-for-waste-image-based-vs-ultrasonic-sensors-29f360bf01e8>, Acedido a 12 de outubro de 2020. Adaptado pelo autor, 2020.



Sendo esta uma alternativa mais fidedigna quando instaladas em contentores mais pequenos. Enquanto que sensores óticos enviam sequências de fotografia ou vídeo que permitem visualização em tempo real do conteúdo. Todo o processo de visionamento e recolha de dados funciona a partir de um sistema digital *desktop* com a possibilidade futura de enviar notificações para o telemóvel quando os níveis de volume forem alcançados nalgum contentor (Compology, 2017). Porém, atualmente, a desvantagem passa pela necessidade de monitorização contínua das câmaras por parte de um responsável que avalie se o nível vale ou não a pena ser recolhido.

Questionado sobre este assunto Rui Salgado continua a defender os sensores sónicos sobre os visuais, alegando que os fabricantes, sobre algoritmos específicos, já conseguem prever esses falsos positivos, inclusive sondas que fazem leituras a cada hora permitindo um alisar da curva, recorrendo a estes conjuntos de leituras para fazer uma análise mais realista (Rui Salgado, 2020 [Anexo B]).

6.3 Caso C: Países Baixos

Os Países Baixos são um exemplo de sucesso quanto à gestão de resíduos em meio municipal comparando aos demais parceiros da união europeia, um relatório elaborado pela ONU em 2012 classificando todos os 27 Estados-Membros, posiciona-os em segundo lugar num restrito grupo de países que apresentam uma média por descarte de menos de 5% em aterros e um sistema de reciclagem bem estruturado com elevada capacidade de tratamento dos materiais biodegradáveis, sendo tudo isto possível devido a sólidas políticas de gestão de resíduos implementadas e funcionais instrumentos jurídicos, administrativos e económicos (European Commission, 2012). Esta avaliação assenta em função de 18 critérios entre os quais a quantidade total de resíduos reciclados, tarifas de eliminação e infraestruturas, tendo em conta a atual legislação europeia.

A preocupação ambiental enraizou-se culturalmente neste país e os constantes apoios financeiros são canalizados para o setor de forma a garantir que esta mentalidade não seja alterada. Práticas comuns de reciclagem e reaproveitamento para compostagem são levadas a sério não só ao nível industrial como doméstico, maioritariamente incentivados pelos próprios municípios locais que disponibilizam regularmente rotas atualizadas com horários de recolha para prevenir descargas a céu aberto junto de contentores e em alguns casos são mesmo fornecidos pequenos recipientes para se ter em casa e acumular os resíduos biodegradáveis para mais tarde compostar (em comparação, a câmara municipal de Lisboa implementou um projeto piloto semelhante em dezembro de 2019 freguesias do Lumiar e Santa Clara), com a distribuição de pequenos depósitos domésticos castanhos para cada cidadão colocar restos de comida, resíduos orgânicos e bio resíduos. A recolha é feita porta-a-porta e posteriormente enviada para produção de composto agrícola. A introdução deste quarto contentor em meio urbano vai passar a ser obrigatório nos países da União Europeia a partir de Janeiro 2024).

O governo holandês promove constantemente campanhas de informação e canaliza os meios necessários para alcançar todas as metas ambientais a que se propuseram, como a redução na produção de resíduos por habitante, de 250kg anuais para apenas 100kg e 75% de taxa de separação até ao final do ano 2020, valores encontrados no mais recente programa nacional de “resíduos para matérias-primas”: VANG-HHA⁶ (VANG é um programa relativo ao ambiente em geral, HHA é o subprograma encarregue especificamente de resíduos domésticos). Reduzir o lixo em domicílios, reciclá-lo como matéria-prima secundária e aumentar a qualidade dessa matéria são alguns dos objetivos traçados neste plano estratégico de crescimento verde como forma de reduzir a dependência de energias fósseis (The Directorate-General for Public Works and Water Management, 2018).

Este programa alcançado pela estreita parceria entre o Ministério das Infraestruturas e Gestão de Águas (Rijkswaterstaat), a Associação de Municípios Holandeses (RWS) e a Associação de Gestão de Resíduos e Limpeza (NVRD) pode ser interpretado basicamente como um guia para a redução de desperdício que inclusive conta com argumentos e dinâmicas que incentivam a convencer outras pessoas a seguir o exemplo na criação de uma economia circular. Até ao ano de 2018, catorze municípios foram auxiliados na implementação de projetos inovadores, um dos sucessos relatados no documento é o município de Venlo, uma pequena vila a sul do país que em 2015 testou métodos diferentes de comunicação e recolha em 17 famílias que rapidamente se expandiu para outras 525 no ano seguinte. Atualmente o projeto é oficial e as principais mudanças incluem:

- Sessões de informação em comunidade;
- Distribuição de propaganda informativa como folhetos sobre resíduos orgânicos;
- Possibilidade de solicitar contentores gratuitos de resíduos orgânicos domiciliários;

- Investimentos em meios de comunicação social;
- Recolha porta-a-porta;
- Pesagem de contentores;
- Estímulo ao uso de fraldas não-descartáveis;
- Outros.

Elevando o nível de consciencialização a um máximo poucas vezes visto, inclusive foram colocados curtos textos, imagens e dicas nos postos de descarga em 10 idiomas diferentes para que moradores de qualquer nacionalidade entendessem.

Estas simples mudanças pareciam básicas, mas criaram um impacto enorme na redução de 150kg/ano por habitante no início do projeto para 65kg/ano de resíduos produzidos em 2017. Com resultados tão positivos outras iniciativas se desencadearam como a proposta “100-100-100”, onde 100 municípios participantes desafiaram 100 famílias a ficarem 100% livres da produção de resíduos durante 100 dias. Ainda em vigor, qualquer município se pode inscrever e participar, estas saudáveis competições são incentivadas pelo governo para manter o interesse em alcançar uma sociedade mais educada e responsável.

Apesar de todos os esforços, as grandes cidades encontram problemas em métodos como os anteriores, no caso de Haia (terceira maior cidade do país) com grande densidade populacional, regista uma média por depósito total diário de 500 toneladas (NV HMS, 1018) e dificilmente se consegue fazer passar a mensagem de forma rápida e eficiente entre todos os habitantes que apele e incentive a uma redução. Até bem recentemente a recolha era praticada porta-a-porta que para além da complexidade logística de ir a todas as habitações, animais como cães e gaivotas rasgavam constantemente os sacos que eram colocados à porta espalhando o lixo na via pública. Só em 2009 o município decidiu mudar de estratégia e investir em contentores subterrâneos, não só

⁶. Van Afval Naar Grondstof - Huishoudelijk Afval
T.L: Do Resíduo à Matéria-Prima - Resíduos Domésticos

para melhorar a higienização dos espaços como para facilitar a recolha. Mesmo impondo pesadas coimas pela colocação indevida de lixo (1ª vez de 126€, 160€ na segunda e 194€ cada das seguintes) as identificações são quase impossíveis, sendo a melhor solução encontrada no reforçar do envolvimento com a comunidade, tornando-os fundamentais num processo de consciencialização mútua e convertê-los em agentes de saúde pública involuntários colaborando mais facilmente para o sucesso da fiscalização e aceitação das mudanças na rotina a longo prazo.

Esta tipologia é altamente cobiçada a nível internacional, sobretudo em Nova York e Malásia onde inclusive Zuraida Kamaruddin, a ministra malaia do ambiente e governo local, admitiu ter iniciado conversações com os representantes holandeses na procura de um plano passível de aplicar no seu país. “Eles estão muito avançados, enquanto nós ainda estamos na fase introdutória. Podemos aprender com as suas tentativas e erros para chegar até esse nível” comentou a ministra numa sessão do Seminário de Gerenciamento de Resíduos Sustentáveis, realizado na Exposição e Conferência Internacional Greentech e Eco Products na Malásia em 2019 (Jalil, 2019).

Contudo Haia não parou e continua a elevar a fasquia implementando sempre que possível métodos e tecnologias nos seus sistemas em função de se tornarem uma *smart city* de referência. Segundo Arjan van Daal - chefe do departamento de limpeza urbana e gestão de resíduos do município de Haia – foram instalados sensores sónicos em contentores subterrâneos de depósito de vidro, papel e posteriormente lixo doméstico em algumas áreas da cidade para validação (Arjan van Daal, 2020 [Anexo C]). A monitorização destes dados e posterior recolha é feita pela empresa pública local HMS (Haagse Milieu Services) que tendo por base os resultados satisfatórios iniciais, conta agora com 2000 sensores instalados por toda a cidade: 1000 dispositivos em contentores para vidro, papel e plástico e outros 1000 em contentores de lixo doméstico. Nesta fase piloto a empresa, tal como cidade de Rotterdam anteriormente mencionada, tem recorrido a sensores da marca Enevo, mas tendo em conta as regulamentações holandesas estão atualmente

a executar concursos públicos europeus e possivelmente vão mudar de fornecedor muito brevemente já com perspectivas de aumentar a rede e introduzir recolhas de resíduos baseadas em sensores por todas as áreas do município nos próximos dois anos. Os dados recolhidos até ao momento revelam resultados promissores (até menos 50% menos volume produzido) traçando o plano municipal numa recolha dupla semanal (Pieter Kaltner, 2020 [Anexo D])⁷.

Mas Haia não é a única a tentar inovar nesta área. Arnhem, um pequeno município, pôs em prática outro meio tecnológico que incentiva a triagem e redução do volume de resíduos por habitante: O programa “*Reversed Waste*”, definido em parceria com a empresa Suez⁸, também instalou contentores subterrâneos, mas com a particularidade de serem apenas abertos utilizando um cartão pessoal, limitando a comunidade a fazer apenas um certo limite diário possível de ser colocado no contentor. Este sistema funciona essencialmente por chips RFID⁹ que fornece os dados ao aparelho e posteriormente à empresa, sendo possível calcular a frequência de uso de cada ponto e responder de acordo à média de utilização.

A instalação foi feita em zonas estratégicas lançada em simultâneo com uma campanha de incentivo e sessões de esclarecimento. Sobre tudo isto foram ainda designados “*waste coaches*” pessoas com dificuldades de subsistência e poucas capacidades laborais que são reintroduzidas na comunidade através de formações e instruções sobre reciclagem e separação de resíduos para que elas próprias possam ir a outras casas educar pessoas da comunidade, desenvolvendo uma ligação mais pessoal,



Figura 15
Contentores de resíduos inteligentes em Arnhem, NLD

Disponível em: <https://www.suez-asia.com/en-cn/our-offering/success-stories/our-references/arnhem-reversed-waste-collection> e www.ubergizmo.com/2012/09/intelligent-robot-bins-require-id-to-dispose-of-rubbish-in-the-netherlands/
Acedido a 11 de Setembro 2020

7. Os valores mencionados foram fornecidos por Arjan van Daal e Pieter Kaltner via e-mail pois não é prática recorrente na Holanda dados ou relatórios serem de consulta pública.

8. Suez é uma empresa francesa com 150 anos de experiência em gestão de água e resíduos. Atualmente atua em 5 continentes. A sua missão é essencialmente através da inovação, contribuir para que empresas consigam alcançar uma gestão inteligente e sustentável de recursos naturais como água, ar e solo.

9. Chips RFID são usados como método de identificação automática através de radio-frequência, basicamente uma alternativa aos códigos de barras capaz de identificação de um produto, distância, entre outros.

segundo Geert Boozaaijer - Responsável da gestão de resíduos do Município de Arnhem e do projeto “*Reversed Waste*” (Geert Boonzaaijer , 2015). Segundo a empresa, três estudos de satisfação foram procedidos para garantir a efetividade, pouco antes do lançamento, seis meses após e um ano depois permitindo reunir informação para que ajustes fossem feitos ao sistema. Após resultados positivos em três distritos de Arnhem, o sistema foi alargado a toda a cidade em junho de 2015, que segundo dados da empresa registaram menos 23% de lixo residual em 6 meses e a cidade ficou 94% mais limpa (Suez Group, sem data).

“O sucesso do projeto que apela às pessoas que modifiquem certo comportamento - nesse caso, a disposição de resíduos - depende inteiramente de uma boa comunicação.”

(Boonzaaijer, 2015, p. 3)

6.4 Caso D: Município de Cascais

Em Portugal o conceito de sistemas inteligentes como auxílio à gestão de resíduos urbanos tem ganhado uma tímida audiência, o município de Cascais pioneiro nesta consciencialização, desde o início da última década tem vindo a implementar e constantemente aprimorar várias medidas na área da inovação tecnológica para a recolha de resíduos. Em 2013 lançaram uma aplicação – Fix Cascais - que otimiza a gestão de informação, facilita a comunicação com os municípios e reduz o tempo dos serviços operacionais que abrange várias áreas de manutenção em simultâneo incluindo a recolha de resíduos indiferenciados e seletivos que foi atribuída como responsabilidade do departamento ambiental, Cascais Ambiente.

Não sendo possível avaliar a quantidade de pedidos relativos só aos pedidos de esvaziamento de contentores lotados antes de tempo ou recolhas extras participadas pelos utilizadores, foi indicado presencialmente por Nuno Pedroso - Gabinete do Futuro e Apoio à Decisão – que o importante é que a informação seja filtrada até chegar aos operadores para que não influencie negativamente o processo, por exemplo: Um pedido de um munícipe para esvaziar um contentor tem de vir o mais completo possível, conteúdo localização, estado, tipo de contentor, tipo de resíduos, entre outros, o que poucas vezes acontece. Torna-se mais eficiente se a informação vier validada por um técnico antes de ser executada para evitar conflitos e desinformações que atrasem o processo. O que normalmente acontece é o aviso posterior via SMS ou email sobre a situação à pessoa que indicou a informação, seja sobre o esvaziamento estar concluído ou pelo contrário, a impossibilidade de se deslocarem ao local por determinada razão.

Esta implementação e reforço dos sistemas de informação e equipamentos tecnológicos que recolhem e analisam dados úteis para a caracterização das várias atividades operacionais do município culminou numa verba inicial a rondar os 450.000€.



Figura 16
Dispositivos TAGS RFID
presente nos contentores.
Fonte: Autor, 2020

Dentro deste investimento foram adquiridas 48 viaturas de leitura TAGS RFID (dispositivos de localização e identificação por rádio frequência, exemplo do dispositivo na figura 16) capazes de identificar contentores associados ao sistema de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos. Estes novos veículos apresentam características diferentes dos transportes habituais de recolha:

- Um sistema de lavagem integrado que permite higienizar os contentores no momento da recolha, eliminando os circuitos até então dedicados a esta ação, ajustando a necessidade de lavagem e contribuindo para uma redução de combustível;

- Maior capacidade de carga, deixaram de poder recolher apenas 6 toneladas de cada vez para recolher o dobro, gerenciando os camiões de grande carga para a recolha de lixo indiferenciado e os antigos mais pequenos para os resíduos seletivos. Este aumento reduz as deslocações à estação e minimiza tempo, desgaste e dinheiro;

- Cabine rebaixada que aumenta ligeiramente a produtividade, reduz o tempo e movimentos dos trabalhadores ao entrar e sair na cabine (média de 240 vezes por turno) (Luis Capão et al., 2016). Durante uma visita às instalações da Cascais Ambiente, Nuno Pedroso descreveu detalhadamente a importância de cada veículo estar ligado em permanência à rede, sendo possível acompanhar cada passo em tempo real.

A localização é das funcionalidades mais básicas, comparada com todas as outras informações que o sistema regista. No início do turno cada cantoneiro inicia sessão no computador de bordo do camião (figura 17) através do seu código pessoal, estabelecendo à partida quem o está a operar, e após consultar o sistema sabe quais os contentores prioritários para descarga e parte diretamente para os destinos apresentados. Cada contentor superficial de 800L está equipado com um TAG que ao encostar na antena do camião (estrategicamente posicionada na traseira do camião onde são engatados os contentores para descarregar na betoneira, tornando o processo natural) regista automaticamente que aquele contentor específico foi recolhido.



Figura 17
Computadores de bordo dos
camiões de recolha em Cascais.
Fonte: Autor, 2020

Caso seja necessária higienização do mesmo, ao ligar a máquina de pressão também essa informação é registada. De forma geral cada um dos equipamentos possui um historial com indicadores úteis a futuras operações. Todos os dados recolhidos são registados em tempo real e enviados para a central onde são analisados. Úteis ao planeamento de estratégias futuras. A figura 19 demonstra precisamente a análise de uma das rotas que pode ser observada na visita, num dos sistemas.

Numa fase inicial em 2014, o município investiu 85.000€ na aquisição de 400 sensores de enchimento para contentores subterrâneos. Posteriormente, feita uma avaliação do desempenho em relação ao elevado custo de implementação concluíram não ser uma utilização prática dos equipamentos, pelo menos nos moldes que estava inicialmente planeada. Em 2016 a Cascais Ambiente sentiu necessidade de um *upgrade* ao sistema e através da empresa Sotkon foram instalados novos equipamentos de medição que até hoje continuam a ter sucesso, segundo informações fornecidas por Vera de Sá e Melo - Chefe de Divisão do Futuro e Apoio à Decisão de Cascais (Vera de Sá e Melo, 2020 [Anexo E]) - atualmente o município tem instalados 120 sensores digitais de enchimento por todo o conselho divididos em três tipologias:

- Sensores de Alarme – instalados em contentores no centro da vila de Cascais que permitem uma ação corretiva. Ao atingir uma capacidade de 80% o sensor envia uma SMS para os encarregados de serviço para procederem à sua recolha de imediato;
- Sensores de acompanhamento – Instalados em contentores de localizações mais remotas para avaliar e parametrizar a frequência de recolha ou em contentores de enchimentos irregulares. Também enviam o alerta aos funcionários ao registar 80% de volume;
- Sensores de planeamento – Instalados apenas em vidrões isolados.



Figura 18
Antena e leitor de TAGS
presente nas traseiras dos
camiões de recolha.
Fonte: Autor, 2020



Figura 19
Antena e leitor de TAGS
presente nas traseiras dos
camiões de recolha.
Fonte: Autor, 2020

Estes sensores são hoje usados em locais mais remotos do conselho onde não seja necessário recolher todos os dias, permitindo deslocarem-se lá apenas quando necessário. Em relação aos restantes contentores de indiferenciados e ecopontos o nível de volume é aferido visualmente pela equipa de recolha e assim registado no computador de bordo numa escala numérica de 1 a 5, esses dados são igualmente utilizados para desenvolver uma média de utilização e delinear um planeamento de rotas para os dias seguintes. Ao registar toda a variedade de dados é possível otimizar quando não há um enchimento regular (caso do vidrão) que detém uma rota dinâmica e mais volátil que não é previamente definida.

No total o investimento foi de 550 mil euros aos quais acresce cerca de 40.000€/ano de custos de manutenção, mas que reduziu em 180 mil km a distância percorrida anualmente pelos camiões e abateram 350 toneladas de CO2. O município afirma que com esta medida poupa ao conselho cerca de 600 mil euros por ano, reduzindo das 14 rotas de recolha estáticas para apenas 7 em modo dinâmico (Cascais Ambiente, sem data).

Um dos pilares fundamentais a todo o sucesso é a cidadania ativa e a participação pública, sobre toda a dinâmica operacional o serviço de *call center* recebe 60.000 chamadas por ano, 70% dessas ligações destina-se a pedidos de recolha de resíduos verdes (jardins) e 10% de monos que são agendados e recolhidos em 48h após a solicitação. Culminando num grau de satisfação do serviço de recolha em 92%. Ainda o recurso a tutores de bairro, medida com inspiração internacional nos *“waste coaches”*, que se adapta neste caso a voluntários que desafiam os restantes cidadãos a participar e preocuparem-se com a melhoria de qualidade de vida. Em 2016, 200 pessoas já colaboravam no programa cobrindo até 95% do território urbano de Cascais (Luis Capão et al., 2016).

“Não adianta fazer e inovar de modo isolado... sem os munícipes envolvidos ativamente nada será possível”
(Revista Líder, 2020, p. 1)

O projeto está a ser muito recetivo junto da sua comunidade local e a despertar o interesse a nível internacional, exemplos disso são as distinções como o prémio “Qualidade do serviço de gestão de resíduos urbanos” atribuído pela ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos) em 2014 e o prémio “Smart project for smart cities” concurso organizado pela INTELI - Inteligência em Inovação pelo Centro de Inovação que, em 2015 começou a dar nas vistas além fronteiras, Vera de Sá e Melo revela que já receberam comitivas de vários países como Brasil, China, Suécia, Bolívia, Angola, entre outros.

O interesse é principalmente pela rede integrada de informação (Informação vinda dos sensores de enchimento, os pedidos de recolha dos próprios munícipes através da linha verde, quer por e-mail quer por telefone, informação do próprio sistema, entre outros). Esta dinâmica reúne toda a informação numa única plataforma interna, permitindo “uma gestão mais célere, eficiente e eficaz que permite poupanças a vários níveis (social, económico, ambiental, etc.)” - (Vera de Sá e Melo, 2020 [Anexo E]).

Em constante procura pelo sistema mais eficaz recentemente em 2019 foi finalizado outro projeto piloto novamente com a Sotkon que visou a implementação de contentores de abertura seletiva em alguns pontos estratégicos da freguesia de Carcavelos. Cada uma das ilhas de contentores subterráneos continha um *chip* de leitura que para serem abertos era necessário a utilização de uma chave TAG portátil.

A intenção continuava a ser o registo da frequência de utilização para delinear estratégias futuras. Apesar de elucidativo Nuno Pedroso mencionou que uma implementação deste método era complicada não só devido aos elevados custos como a dificuldade em distribuir chaves por todos os utilizadores da zona de experiência, sobretudo turistas que são temporários no concelho. Um exemplo dado residia sobretudo sobre o despejo de sacos do lixo junto dos contentores pela impossibilidade de o abrir.

São referências como estas que nos influenciam positivamente a projetar algo que tenha a capacidade de dar uma resposta tão boa ou melhor ao município de Évora.

Em suma, um sistema tão eclético como a WasteApp, que acompanhe as tendências atuais e futuras da tecnologia tal como Cascais já começa a implementar, rumo a um sistema ideal como o encontrado nos Países Baixos. Uma plataforma digital capaz de informar uma comunidade sobre as diferentes características dos resíduos, fazendo recurso das potencialidades dos sensores de enchimento presentes nos equipamentos e o sistema de recolha a que estão associados para que, aos poucos, a sociedade desenvolva maior consciência ecológica e preocupação em mudar algumas das suas rotinas ambientais. São estas pequenas ferramentas e medidas que acabam, eventualmente, por criar grandes impactos, começando por uma amostra mais pequena, como uma cidade, e gradualmente expandir até alcançar um nível nacional.

7. Casos de Estudo

Com a finalidade de desenvolver uma solução coerente e mais adequada às necessidades, foram analisadas algumas opções de *software* e *hardware* já existentes no âmbito da gestão de resíduos urbanos. Os casos estudados e apresentados seguidamente são, na sua maioria, opções utilizadas por empresas de recolha numa base diária e servem de amostra para um entendimento generalizado da sua tipologia, uma vez que, apesar das diferenças, todas elas utilizam as mesmas especificações. O objetivo é essencialmente definir a capacidade de cada caso em dar resposta aos desafios operacionais, funcionalidade, acessibilidade e por último, mas não menos importante, a interface apresentada.

A metodologia utilizada visa fazer um levantamento aprofundado das abordagens já consideradas por outras entidades e criadores dos modelos presentes no mercado, relativamente ao tema da investigação. Esta interpretação torna-se importante para a análise do que já existe, explorando possíveis oportunidades de atuação futuras. A recolha de informação é feita pela interpretação de artigos escritos, vídeos, documentos, guias de utilização dos sistemas, observação direta ou indireta dos produtos e com base na experiência de campo dos cantoneiros e funcionários, abordados ao longo das visitas anteriores e correspondência trocada, assim como da praticidade apresentada por cada uma.

De forma a tornar a pesquisa o mais ampla possível, são estudados casos tanto nacionais como internacionais, onde são feitas comparações diretas entre elas para demonstrar de forma mais concreta características e similaridades, sejam elas positivas ou negativas.

O conjunto dos casos selecionados é o seguinte:

- Caso A: FixCascais - Cascais
- Caso B: App Município de Évora - Évora
- Caso C: Towaste app - Toronto
- Caso D: WasteApp

Sendo esta investigação destinada ao desenvolvimento de uma solução digital, os casos em análise estão relacionados com os avanços tecnológicos na prestação de serviços na área dos resíduos urbanos. A seleção deve-se essencialmente pelo facto de cada uma delas, ainda que atendendo propósitos distintos, serem planeadas para facilitar a logística habitual das recolhas e/ou maximizar o grau de satisfação dos utilizadores para com o processo de coleta. Para questões de coerência e para que seja possível fazer uma justa comparação se necessário, todos os casos são minuciosamente revistos de igual forma, partindo de uma contextualização concreta (identificando o seu posicionamento no mercado, a quem se destina e para quê), seguido de uma descrição explicativa do *software* com especial foco na interface (fundamentada tanto por observação direta, tendo em conta a informação recolhida na revisão de literatura, como por opiniões e observações feitas por utilizadores). Após todos estes campos de investigação serem preenchidos parte-se para a sua avaliação através da comparação por análise SWOT, o que permite retirar conclusões passíveis de serem utilizadas posteriormente no nosso projeto.

7.1 Análise SWOT dos Casos de Estudo

As identificações dos Casos de Estudo tornam-se pertinentes pela capacidade de recolher grandes quantidades de informações relevantes sobre implementações semelhantes àquela que é a nossa ideia. Trata-se de um método fundamental para compreender que contexto estamos a explorar. A análise permite compilar características, passíveis de esclarecer ou replicar sobre possíveis soluções ou que permitam identificar oportunidades a explorar. Para uma síntese da informação podemos recorrer a ferramentas como a análise SWOT (tradução para: pontos fortes e fraquezas, oportunidades e ameaças) pela operatividade prática e rigorosa para o projeto por poder apresentar e caracterizar os dados de um modo essencialmente visual.

Segundo O.C. Farrell, a análise SWOT é considerada um dos métodos analíticos mais eficientes na identificação de oportunidades pela sua simplicidade e frontalidade em traçar direções viáveis na avaliação. Se hoje a inovação é o ponto chave na reinvenção de negócios ou criação de novos negócios, é crucial entender o mercado e as suas necessidades exigentes, ainda para mais no mundo tecnológico atual que força as entidades em aplicarem-se agressivamente no *marketing* correndo o risco de desvalorizarem se não o fizerem. Porém, a inovação não é apenas sinónimo de implementação de tecnologia, também diz respeito ao conceito, *branding*, estratégias de implementação ou introdução de novas funcionalidades em produtos já existentes com o comum objetivo de satisfazer as necessidades e as aspirações dos utilizadores de um modo mais eficaz ainda que, por vezes, estas necessidades não sejam antecipadamente identificadas, reconhecidas ou expressas.

Saber constatar as vantagens competitivas ajuda a estabelecer o foco estratégico de uma empresa, tornando as oportunidades em vantagens competitivas. Essa identificação pode ser feita partindo da análise SWOT que deve ser encarada com a noção que se trata apenas de um guia de posicionamento pessoal e não um tratamento de dados comprovados ou validados (Ferrell & Hartline, 2010).

Para retirar o máximo partido de uma análise, existem diversos fatores que devem ser considerados de antemão, entre os quais a avaliação crítica dos casos analisados essencialmente pelo ponto de vista de um utilizador imparcial. Deve, portanto, evitar-se enumerar demasiadas características e optar-se por valorizar as causas e os efeitos que elas produzem.

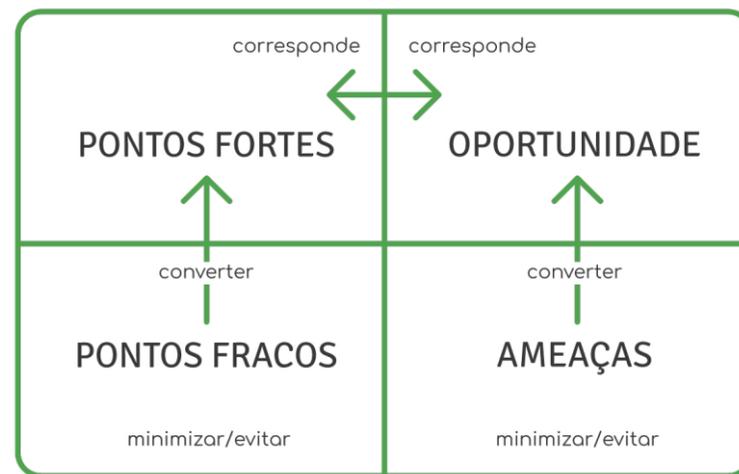


Figura 20
Matriz de análise SWOT –
Adaptação de Nigel Piercy,
Market-Led Strategic Change.
Segundo: Ferrell & Hartline, 2010,
p. 132). Adaptado pelo autor, 2020.

A matriz da análise SWOT apresentada na figura 20 é projetada para resumir uma ampla gama de informações e impulsionar o desenvolvimento estratégico ao analisar cada força, fraqueza oportunidade e ameaça, contudo há que reconhecer quatro fatores:

1. Avaliação de pontos fortes e fracos deve ir para lá dos recursos da empresa, envolvendo também a oferta em atender às necessidades do público em vez de produtos específicos;
2. A combinação de pontos fortes e oportunidades geram metas e vantagens competitivas;
3. Saber converter pontos fracos em pontos fortes e ameaças em oportunidade sempre que possível;
4. Fraquezas que não sejam possíveis de converter em pontos fortes limitam a empresa.

Após o reconhecimento dos principais fatores-chave para a exploração da análise SWOT, parte-se para o desenvolvimento de matrizes próprias para cada um dos casos estudados e analisando, posteriormente, quais as conclusões globais a retirar com o seguinte objetivo pragmático - que orientem possíveis fatores operativos para o projeto.

a. Caso A – FixCascais: Aplicação móvel de serviços municipais do Município de Cascais

Já foi referida a flexibilidade que a autarquia de Cascais evidencia na sua abordagem relativamente aos novos meios tecnológicos que contribuam para a agilização dos serviços prestados. Miguel Pinto Luz, vice-presidente da Câmara Municipal de Cascais, em entrevista referiu inclusive que Cascais é “terra de *early adopters* e, por isso, a experimentação de novas soluções tecnológicas tem sido uma bandeira do concelho” (Jornal Expresso, 2019), tendo como prioridade a atribuição de melhor qualidade de vida possível para todos os cidadãos por este meio.

Com o gradual desenvolvimento da cidade também novos desafios surgiram: i) estacionamento (ou falta dele); ii) elevada movimentação urbana de mercadorias; iii) recolha de resíduos. Estas são, cada vez mais, as questões mais complicadas de dar resposta num período considerado como aceitável, para os munícipes. Sobre estas adversidades a adaptação encontrada foi a criação de um centro único de atendimento em formato digital – FixCascais.

Uma aplicação móvel desenvolvida pela empresa Infracontrol, foi implementada no início de julho de 2013, destinada à população residente e visitantes para que ajudem a câmara municipal a reportar diferentes tipos de situações que necessitem de atenção, sejam simples reparações de calçada ou pedidos de recolha de monos.

Toda a plataforma conta com mais de 1 milhão de registos efetuados por ano e verificou uma diminuição dos custos totais na ordem de 13% logo nos primeiros 5 anos de implementação. A intenção é precisamente usar a comunidade como agente público no auxílio à identificação e consequentemente resposta de atuação mais rápida.

Através de observação direta da versão mais recente até à data deste documento e completando com as informações fornecidas por Nuno Pedroso durante a visita às instalações da Cascais Ambiente foi possível executar uma avaliação ao funcionamento e visual da aplicação (figura 21). Em situação normal, cada utilizador ao entrar na app é confrontado com um mapa Google do município (independentemente se é um utilizador registado ou apenas de uso temporário sem *login*), o botão para adicionar nova ocorrência é visível na zona inferior do ecrã e automaticamente redireciona para o formulário a preencher. Dentro deste separador a informação pedida procura ser o mais minuciosa possível. Seguidamente é pedido ao utilizador que escolha a categoria em que se insere a ocorrência: Águas e saneamentos; Arruamentos, Desinfestações; Espaços verdes; Hortas, Iluminação Pública; Limpeza Urbana; Mobiliário Urbano; Parques Infantis; Recolha de Cortes de Jardins; Recolha de Monos; Recolha de Resíduos Urbanos e Sinalização. Dependendo da opção, alguns tem subcategorias para especificar ainda mais o intuito. São também solicitadas fotografias, a descrição do problema e a localização - dados essenciais para ser feita a avaliação da situação e encontrar a solução.

Sobre todas estas informações prestadas cada utilizador tem a opção de acompanhar os desenvolvimentos, onde atualizações do estado da situação são enviados por *SMS* ou *email*. Após envio do pedido é analisado e revisto pelo departamento Cascais CP (ou Cascais *Cockpit*) e devidamente referenciado para que sejam acionados os meios necessários à reparação ou resolução num prazo de 48h a 10 dias úteis (Capão et al., 2016). A única diferença no processo recai sobretudo no setor ambiental, tal como anteriormente mencionado, todas as situações reportadas relativamente

à recolha de resíduos urbanos, recolha de monos ou despojos de jardim são automaticamente reencaminhadas para o departamento Cascais Ambiente. O processo consiste na filtragem da informação no e acionamento dos procedimentos.

Como motivação para o uso da aplicação e do registo de situações que ajudem a melhorar os serviços do concelho, são atribuídos “*city points*” que valem de *vouchers* para gastar em serviços públicos na cidade, pedidos de novos contentores para o bairro, e *vauchers* para usar como pagamento em cafetarias e restauração, entre outros.

Em relação à interface, toda a aplicação é de fácil perceção e bem executada, com predominância do branco e do laranja, o que facilita a leitura. A app é rápida de utilizar, simples e fluida. O facto de ter poucos botões (de tamanho considerável e responsivos) e sempre com as instruções visíveis torna toda a aplicação muito direta, evitando que os utilizadores se percam na navegação ou se distraiam durante a operação devido a avisos ou informações *pop-up*.

É possível concluir uma denúncia e enviar passando apenas por duas janelas e clicando, no máximo, em três botões. De todos os ecrãs é precisamente a *homepage* que apresenta mais complexidade ao iniciar com um mapa sobrecarregado de triângulos laranja que identificam as ocorrências reportadas ainda ativas, para além de ser visualmente confuso, o facto de conter um mapa Google com georreferencias em tempo real torna toda a página mais pesada para o telemóvel processar e consequentemente mais lenta. O principal ponto negativo encontrado deve-se ao processo para sair da aplicação, cujo botão de retrocesso não executa a ação, sendo necessário mandar a aplicação abaixo propositadamente.

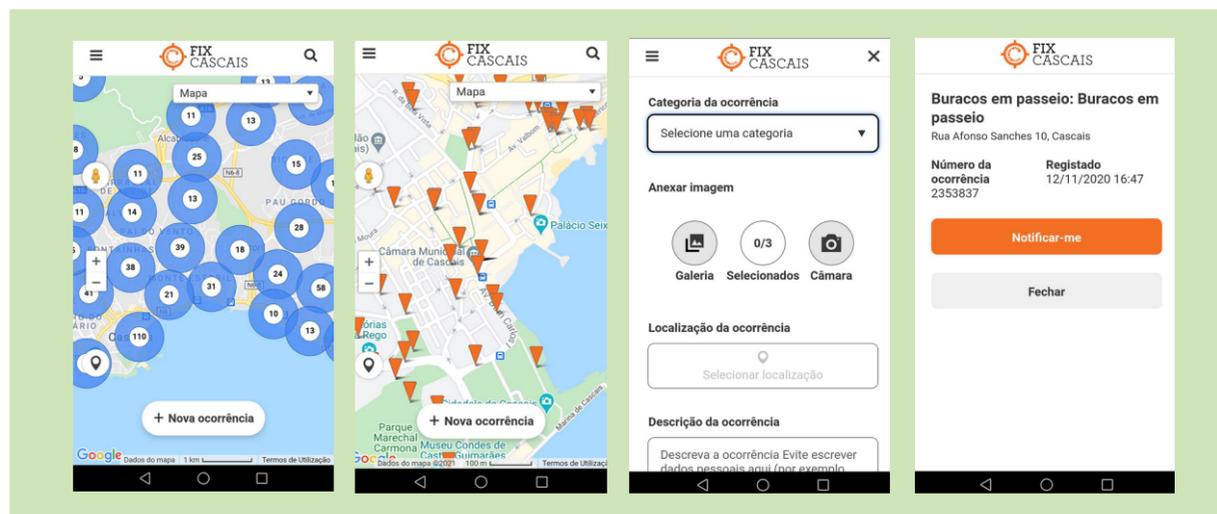


Figura 21

Print screen da interface da app FixCascais.

Fonte: Fix Cascais. App

Disponível em: Play Store e Apple. Acedido a 01 de novembro de 2020

Análise SWOT

Pontos fortes: Apresenta boa definição do público alvo e faz recurso de uma fluidez corrente e bastante intuitiva. Permite um acompanhamento do processo da ocorrência realizada pelo utilizador até à resolução do problema. É responsiva e conta com versão *desktop* igualmente acessível.

Faz partido de grande filtragem de opções que se traduz num minucioso tratamento da informação recebida e posteriormente processada para a divisão correta que lhe compete. Os avisos *pop-up* são úteis e sempre com textos de leitura perceptível.

Pontos Fracos: Alguns dos botões de acesso ou confirmação têm dimensões mais reduzidas e de difícil acesso que por vezes leva a conflito de hiperligações, carregando em *links* que não era suposto. A *homepage* devido a tantas georreferências torna-se visualmente confusa o que implica fazer várias vezes zoom no mapa para ser possível identificar os casos já reportados tendo em conta o aglomerado difícil de aceder. Apesar de contar com a versão *desktop* esta é menos prática de utilizar que a versão *mobile*, pequenas situações como fazer *zoom* ou *scroll* são mais complicadas com um periférico.

Oportunidade: A utilização de incentivos por recompensas à utilização do aplicativo apesar de serem um ponto forte neste projeto podem ter uma conotação menos positiva, vistos como puro interesse ou regalias particulares e pouco sobre a educação ambiental ou cívica que deve ser explorada nestas aplicações. Investir mais nas formações de aprendizagem do público. Ainda que apresente um *layout* consideravelmente apresentável há espaço para fazer melhorias e aperfeiçoamentos na componente gráfica de interface.

Ameaças: A grande versatilidade pode levar a um excesso de opções e possibilidades para um só desfecho, tornando o processo confuso. Ainda, o pré-tratamento de toda a informação que chega ao sistema é apenas feita pelo mesmo grupo de funcionários que podem não dominar todas as áreas em questão, ou seja, caso fosse necessária uma limpeza urbana a falta de conhecimento aprofundado sobre o assunto pode implicar que a informação chegue ao setor com aspetos importantes em falta.

b. Caso B – Município de Évora app: Aplicação móvel de serviços municipais do Município de Évora

À semelhança da aplicação desenvolvida por Cascais, o município de Évora desenvolveu a sua própria versão. Estas duas aplicações podem equiparar-se em termos de objetivos, porém estão muito distantes no que diz respeito à funcionalidade. No início desta investigação o município contava com uma versão desenvolvida pela EduBox, uma *spin-off*¹⁰ com base tecnológica da Universidade de Aveiro que conta no portefólio, com mais de 30 outros municípios para os quais também desenvolveram aplicações, contando com outros tantos em processo de desenvolvimento.

10. Uma empresa *spin-off* é uma empresa criada a partir de outra já estabelecida ou com o apoio desta. Normalmente faz-se constituir total ou parcialmente de colaboradores da empresa-mãe. Capaz de proporcionar oportunidades e iniciativas empresariais com mais estabilidade e que de outra forma não seriam do interesse estratégico para a entidade promotora.

Todas as versões entregues são praticamente iguais tanto a nível de interface, como de conceito. São desenvolvidas de acordo com a participação aos cidadãos por meio digital (Design Colaborativo). Nelson Carrasco, chefe de divisão do departamento de informática da Câmara Municipal de Évora revelou apenas os dados até abril de 2019 registando 3 atualizações efetuadas, 631 utilizadores inscritos na plataforma e um total de 987 *downloads*, afirmando ainda que competia ao departamento de comunicação a manutenção visto terem sido eles os responsáveis pelo acompanhamento de todo o processo de implementação (Nuno Carrasco, 2020 [Anexo F]).

Do que foi possível analisar desta versão, constatou-se que reunia um vasto leque de recursos subdivididos nas categorias apresentadas:

- Proteção Civil

- Notificações de avisos da entidade
- Indicador de radiação ultravioleta do dia;
- Gráfico de perigo de incêndio nas proximidades;

- Agenda

- Notícias

- Fale connosco

- Envio de sugestões;
- Ocorrências;
- Comunicar Ocorrências;
- Audiência com o executivo;
- Contactos do executivo;

- Município

- Mensagem do presidente;
- O concelho de Évora;
- Évora no mapa;
- Contactos úteis;
- Avisos;

- Serviços

- Contador da água;
- Recolha de monos;
- Farmácias de serviço;

- Turismo

- Onde comer;
- Onde ficar;
- O que visitar;

- Definições

- Dados Pessoais;
- Opções.

O separador da “Proteção Civil” surgia como cabeçalho da lista. Na “Agenda” apresentava uma divisão dos eventos para o mês em questão e para o resto do ano. Cada um dos separadores é apresentado por um *banner* com título, data e imagem alusiva que ao abrir dispõe a localização, uma descrição do evento/peça e a opção de adicionar ao calendário do telemóvel. Apresentação semelhante em “Notícias”, porém não dividido por meses e no interior apenas consta o corpo da notícia e ficheiros anexados caso se verifiquem.

O “Envio de sugestões” e a “Audiência com o executivo” são semelhantes na configuração e apenas requerem o *email*, o assunto e a mensagem. Para uma comunicação mais direta os “Contactos dos executivos” apresentava uma lista da presidência e vereadores com os seus respetivos contactos profissionais. Para “Ocorrências” o processo de denúncia era direto, após adicionar a morada ou ligar automaticamente o GPS o passo seguinte pedia a informação sobre o tipo de ocorrência dentro das categorias: Animais; Contentores, ecopontos e outros; Entupimento de sargetas ou outros; Espaços verdes; Iluminação urbana; Instalações sanitárias; Limpeza urbana; Pragas e doenças; Queda ou poda de árvores; Rodovias ou outros; Sinalização; Infiltrações; Viaturas abandonadas. É adicionada uma nota descritiva e pedida documentação fotográfica, que ao preencher tudo basta enviar. No separador “Comunicar ocorrência” há duas opções: Enviar (que redireciona para a denuncia novamente) e Consultar (que mostra todas as denúncias que o utilizador já fez anteriormente podendo acompanhar o estado delas).

O separador do município é apenas de contextualização, a “Mensagem do presidente” enquadra a cidade sobre uma perspetiva patrimonial e o “Concelho de Évora” reforça com a história. Os “Contactos úteis” são indicações de morada e telefones de centros de saúde, polícia, piquetes, táxis, entre outros. O mesmo conteúdo é encontrado nas “Farmácias de serviço”. Sobre os “Avisos” podemos consultar entre trânsito, abastecimento de água e diversos, que redireciona para uma webpage no próprio *site* da câmara municipal onde se encontra o despacho (nas definições há opção de receber notificações sempre que exista novo aviso).

Para os “Serviços” de contratos e leitura de contadores de água é necessário adicionar os dados do contrato para poder seguir para a leitura e consulta do mesmo. A “Recolha de monos” redireciona automaticamente para a página de relato de ocorrências descrita anteriormente. Na opção turística a aplicação assume uma abordagem diferente, mais centrada nas experiências dos visitantes, apresentando as

opções de restauração, hotelaria e pontos de visita cultural que a cidade dispõe, respetivas localizações e contatos. Por último, existem definições sobre os dados pessoais e as opções como notificações, versão da app e linguagem.

Sobre anomalias ou incoerências detetadas o facto de ser tão abrangente tornava-a muito complexa de navegar, contabilizando mais de 25 ecrãs diferentes de interação, tendo outras tantas dezenas subadjacentes. Um processo lento por si só que se agravava pela demora a carregar cada página. Por padrão a “Mensagem do presidente” foi definida como *homepage* levando o menu para uma posição secundária na apresentação, inicialmente a falta de hábito levava a retroceder deste ecrã que culmina no fecho da aplicação. Na “Proteção civil” há vários redireccionamentos para separadores diferentes que podiam estar agrupados logo na mesma categoria à partida, como no caso da recolha de monos dentro das denúncias de ocorrências e não com um separador próprio que mais tarde acaba por redirecioná-lo para lá. A opção de retroceder não funcionava.

Podemos concluir que era um projeto ambicioso que visava agregar todas as questões numa só plataforma em vez de ramificar, porém, ainda não estava executada para tal função, exigindo muito das suas capacidades de processamento como de posterior filtragem para a equipa técnica. Quando a entrevista ser realizou, Nuno Carrasco afirmou que toda a aplicação iria sofrer uma atualização importante em breve, o que pode vir a solucionar muitas das incoerências encontradas (Nuno Carrasco, 2020 [Anexo F]).

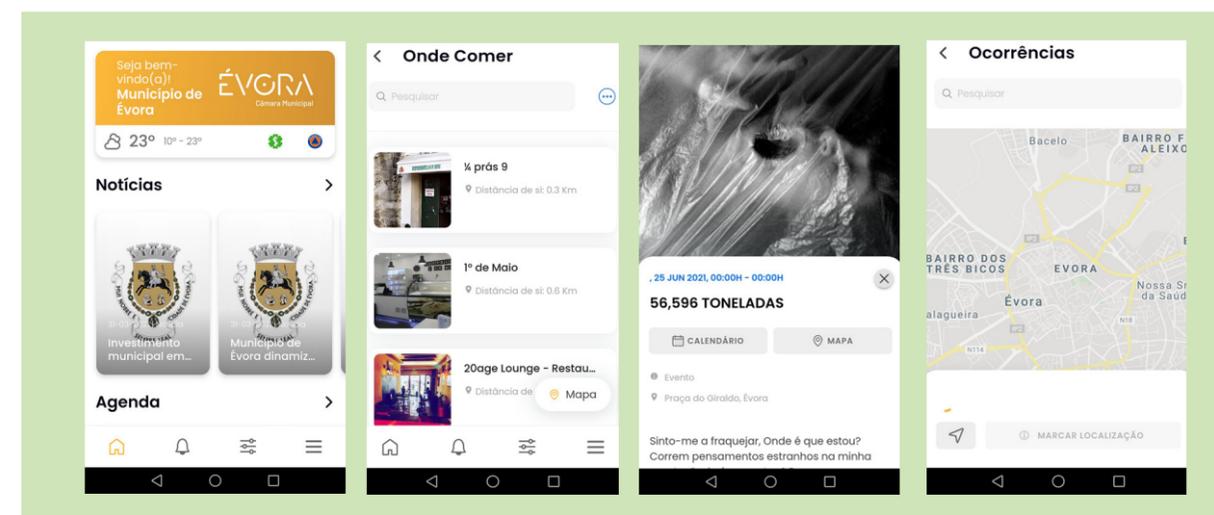
Constatámos que em novembro de 2020, a app foi reformulada para se tornar mais funcional e apelativa. A reformulação foi desenvolvida pela Boldapps – empresa registada como consultora informática de comercialização de *software*, sendo esta a versão que atualmente está disponível para utilização, mas ainda sem dados para consulta. Mais recentemente verificámos que muitos dos problemas técnicos foram resolvidos com um *layout* e uma navegação mais fluída. A abertura da app mantém-se inalterada, porém, a *homepage* apresenta agora os separadores de forma mais direta, tornando o processo de navegação mais simples

e rápido. Para além das indicações da proteção civil no cabeçalho, agora é acompanhado pela identificação do utilizador, meteorologia e um ícone de farmácia que direciona para uma página dedicada com os balcões em funcionamento na altura. Ainda na *homepage* a “notícia” e a “agenda cultural” apresentam-se em pequenas caixas que indicam o nome do evento e data, tal como no modelo anterior, ao aceder cada notícia ou evento é apresentado por um *banner* com título, data e imagem alusiva, dispondo do corpo da notícia ou a localização e a descrição do evento/peça.

Nas restantes categorias, apesar da nova interface, as funcionalidades mantêm-se inalteradas, o separador “Fale conosco”, acede à localização, e dá a opção de enviar sugestões e reportar ocorrências direcionando à página para fazer a denúncia, igual à versão anterior e com as mesmas categorias. Os “serviços” permitem enviar a contagem da água e agendar recolhas de monos tal como acontecia anteriormente. Posteriormente a ação redireciona o utilizador para a página de denúncia. Por fim é apresentado o separador de “turismo” que continua com os seguintes separadores: onde comer, onde dormir e o que visitar. Cada uma destas categorias revela uma listagem de locais correspondentes à procura assim como uma descrição detalhada, caso se queira saber mais.

A barra de menu que acompanha todos os ecrãs, dispõe do ícone da *homepage*, de notificações, definições e um outro de menu (que apresenta todas as outras opções que não são reveladas na página inicial como: audiência com o executivo, contactos, mensagem do presidente, contactos e todas as anteriores novamente). Como se pode analisar pelos *layouts* apresentados na figura 22, a aplicação está mais moderna e desmarca-se facilmente da sua versão antiga. O uso do branco como cor principal torna a interface mais ergonómica do ponto de vista da percepção e da interação recorrendo á utilização do vermelho apenas para detalhes e/ou chamadas de atenção.

Uma clara mudança de interface com o intuito de, ao simplificar a utilização e ser mais amigável, atrair mais utilizadores e manter os contactos próximos da população. Contudo, a opção de retroceder continua a não funcionar



Análise SWOT

Pontos fortes: A interface contribui a que a aplicação seja mais fácil de utilizar, recorrendo a *layouts* simples e diretos. As funções de *pop-up* com informações úteis sobre futuros cortes de trânsito ou reparações de via são úteis para manter a população atualizada, assim como os alertas da proteção civil sobre ondas de calor ou fenómenos naturais que revelam uma preocupação mais próxima dos utilizadores.

Pontos Fracos: A apresentação inicial, ao carregar a app, ainda merece atualização por se encontrar desajustada da revisão que foi feita. Os títulos das categorias são demasiado grandes. Há incoerência nos ícones da *homepage* relativamente à forma e à cor. As categorias “fale conosco” e “serviços” poderiam estar agrupadas na mesma interação. Os *layouts* são na sua grande maioria repetitivos entre si. O botão de retroceder continua sem executar a função.

Figura 22

Print screen da interface da ÉvoraApp.
Fonte: ÉvoraApp. App

Disponível em: Play Store e Apple.
Acedido a 01 de novembro de 2020.

Oportunidade: Tendo em consideração que fração de mercado na região em que está implementado é reduzida, trata-se de uma oportunidade a explorar. A inexistência de concorrência direta no município permite espaço para o aperfeiçoamento e, conseqüente, sucesso do projeto e app. Como é uma aplicação gratuita ainda é mais fácil de aceder.

Ameaças: A falta de incentivos à utilização e reporte de ocorrências não favorece o interesse comum. Acrescentar um guia turístico a uma aplicação de serviços públicos cria confusão, adiciona ainda mais peso à aplicação e, conseqüentemente, aumenta significativamente o tempo de processamento. O Guia Turístico é uma funcionalidade direcionada para um público específico que não o local.

Em síntese a app é pouco acedida uma vez que o turista não tem qualquer interesse em fazer *download* de uma aplicação de serviços municipais. A reduzida divulgação da app pode levar ao abandono do projeto.

c. Caso C – TOwaste app: aplicação informativa da cidade de Toronto sobre o despejo correto de resíduos urbanos

Se observarmos referências internacionais são vários os países que atualmente recorrem à tecnologia e aos meios digitais no auxílio da comunidade quanto à correta gestão de resíduos sólidos urbanos. No Canadá esta prática já é recorrente em várias cidades: Vancouver (app VanCollect), Ottawa (app Ottawa Collection Calendar) e Victoria (app Victoria Waste) mas a mais completa e uma das mais recentes é a TOwaste app implementada em Toronto.

Apesar de todas serem desenvolvidas como plataformas para auxílio aos seus habitantes sobre descarte correto do lixo residencial, esta última resulta no culminar de todas as anteriores reunindo os mesmos serviços e acrescenta outros quantos, sendo das mais documentadas publicamente. John Tory, presidente da câmara de Toronto, reconhece o “compromisso da cidade com a inovação tecnológica e em fornecer ao público as informações necessárias em formatos rápidos e facilmente acessíveis” (City of Toronto, 2018).

Lidando com uma média anual de 900,000 toneladas de resíduos, era necessário intervir rapidamente e implementar políticas eficazes de gestão ambiental antes que a falta de espaço para aterros atinja um ponto sem retorno. Sobre esta pressão, em 2016 foi aprovado o programa *Long Term Waste Management Strategy*, um plano ambicioso que se compromete a reduzir a produção de lixo em 70% até 2026 culminando numa economia circular com 0% de desperdício entre os residentes locais. Esta estratégia a longo prazo tem início previsto para 2021 sendo reavaliado a cada 5 anos, servindo de guia à implementação de escolhas sustentáveis e programas de apoio ambiental para os próximos 30 a 50 anos. Outro dos objetivos é o reforço na educação ambiental em toda a população, campanhas de divulgação, promoções, incentivos e formações de conduta social (City Council Toronto, 2018).

“Um progresso em direção ao desperdício zero é fortemente apoiado pela consultoria no desenvolvimento de uma Estratégia de Resíduos que represente uma mudança do pensamento que segue uma linha tradicional para uma abordagem de gestão e eliminação de resíduos mais inovadora na recuperação de recursos.”

(Solid Waste Management Services, 2016, p. 14)

Como parte desta abordagem, a aplicação foi lançada no âmbito de incentivar metas de reutilização e minimizar a contaminação cruzada da reciclagem a longo prazo através desta ferramenta capaz de reconhecer até 2.000 itens de resíduos diferentes e indica o local mais indicado para o colocar, ou no caso de objetos usados, facilita a procura por outros utilizadores que possam estar interessados em ficar com eles como roupa ou ferramentas, criando um maior elo entre membros da comunidade. Inclusive fornece o agendamento previsto para a recolha de resíduos por parte do município, mantendo-os sempre informados do dia ou da interrupção de serviços enviando alertas caso eles o permitam.

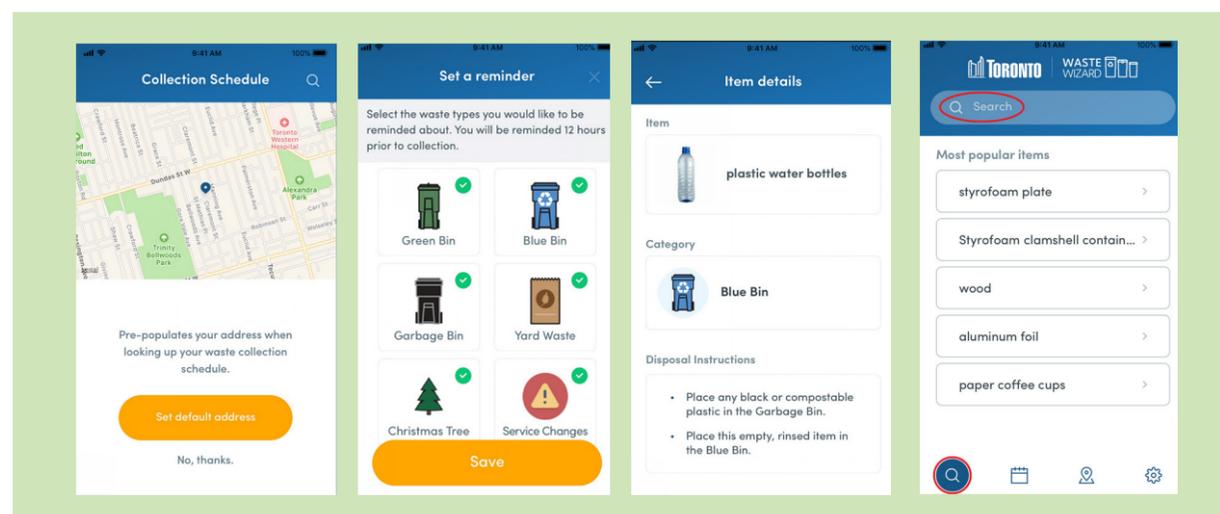
Figura 23

Print screen da interface da ToWaste App – City of Toronto.

Fonte: <https://dailyhive.com/toronto/toronto-launches-new-waste-app> e <https://www.toronto.ca/services-payments/recycling-organics-garbage/towaste-app/>

App disponível em: Play Store e Apple.

Acedido a 01 de novembro de 2020



Sendo esta app inteiramente direcionada aos habitantes de Toronto, não se encontra disponível para *download* fora do país o que impede uma análise mais detalhada da sua interatividade, as poucas imagens dos *layouts* que foram possíveis recolher são as apresentadas pela figura 23. Porém, várias informações foram publicadas e vídeos disponibilizados em meios de comunicação locais, tornando possível uma observação mais indireta do sistema. Sobre os ecrãs a que se tem acesso, a *homepage* apresenta na base 4 opções de interação:

- Pesquisa: A primeira apresentada. Na parte superior há uma barra de pesquisa caso o que pretendemos não seja apresentado nas opções mais frequentes abaixo indicadas. Ao selecionar o item, o utilizador é redirecionado para outra página que informa qual o local mais indicado para o colocar e algumas indicações a seguir nos casos mais específicos (por exemplo: para colocar uma garrafa de plástico no ecoponto basta espalmar a embalagem e voltar a colocar a tampa, nunca devem ir separadas);
- Agendamento: São apresentadas indicações dos agendamentos previsto para os próximos dias/semanas de recolhas de resíduos urbanos. Com a opção de solicitar notificações para lembrar novamente mais tarde, selecionando sobre quais os contentores ou tipo de recolha que queremos ser informados;
- Localização: Neste separador é pedida a morada de residência e são apresentadas as opções mais perto de centros de descarga de grandes objetos ou locais de doações. O utilizador tem a opção de aplicar até 10 filtros para descobrir quais os itens aceites pelos centros de doação por toda a cidade assim como a rota mais rápida;
- Definições.

De tom azul como a identidade da própria cidade, esta app tem uma aparência muito simples e funcional. A utilização de poucos ecrãs de interação reduz a possibilidade de más interpretações e, conseqüentemente, os erros de

acessibilidade o que permite transmitir a mensagem inicial sem dificuldades. Um meio digital que liga o município aos seus habitantes, contribuindo para a comunidade para uma cidade mais limpa e organizada.

Análise SWOT

Pontos fortes: Ao focar-se em dar resposta apenas à área ambiental, específica de forma mais clara os valores e as metas que quer atingir. Define muito bem o público-alvo e conta com uma ampla capacidade de filtragem de informação sobre os resíduos para que cada utilizador seja bem-sucedido na procura e obtenha uma resposta mais direta. Os avisos *pop-up* sobre os agendamentos de recolha revelam-se úteis à população, mantendo uma base recíproca de comunicação.

Pontos Fracos: Apresenta uma interface simples o que, em algumas páginas, pode ser considerado como pouco desenvolvido. Os *layouts* são básicos assim como a sua organização gráfica tonando a utilização pouco empática e monótona.

Oportunidade: Tendo em conta a alta componente social presente, a app fomenta a comunicação e a interação entre os membros da comunidade. A app foi desenvolvida na perspetiva do reaproveitamento dos materiais para empresas e entidades que as aproveitam ou reciclam procurando a entreaajuda com os centros de doação.

Ameaças: No caso de despejo diretamente nas estações de tratamento, pode nem sempre ser possível encontrar um local disposto a aceitar determinados tipos de materiais mais específicos, como despojos de obras por exemplo. O facto de ser necessário filtrar até encontrar estes locais mais indicados complica o processo de pesquisa.

d. Caso D – WasteApp:

Na sequência dos casos de referência anteriormente analisados, a aplicação WasteApp resulta da parceria entre a Quercus e a Fundação Vodafone Portugal, desenvolvida pela empresa Next Reality, uma empresa sediada em Portugal que se dedica ao desenvolvimento de soluções *mobile*, *web* e realidade aumentada. Esta aplicação, que posteriormente também se estendeu a uma versão *desktop*, foi apresentada ao público nos primeiros meses de 2019. Visa melhorar os níveis de reciclagem dos portugueses e procura elucidar para uma correta separação de resíduos disponibilizando o máximo de informação necessária sobre cerca de 50 tipologias diferentes de resíduos.

O conceito é simples: se o utilizador tem algum resíduo que queira descartar, mas não sabe exatamente onde o pode colocar para que o mesmo seja devidamente encaminhado a um destino próprio, recorre à app, digita o que procura e é apresentada a solução mais correta. Nem todos os produtos têm a necessidade de acabar num contentor, para monos ou, para coisas muito específicas como cápsulas de café, é apresentada uma listagem de locais onde podem ser entregues, consoante a área de residência, em empresas ou outras organizações interessadas em recolher e reutilizar determinados materiais. A classificação de resíduos para reciclagem, em função das suas características e especificidades auxilia bastante o processo posterior de triagem nos grandes centros de tratamento, tanto em tempo como financeiramente. Na figura 24 estão representados alguns ecrãs da aplicação que permitiram aprofundar a investigação.

Em nenhum momento é necessária a criação de um perfil ou a divulgação de dados pessoais, a não ser a localização caso estejamos interessados em saber que locais para depositar estão mais perto. Ao iniciar, a *homepage* é apresentada e na base está presente um menu fixo com três opções:

- A primeira opção tem o nome *Home*, é representada por um ícone de um caixote de lixo, e no cimo consta um local de pesquisa que independentemente do que seja que o utilizador vá procurar, dezenas de outras opções constam abaixo organizadas em retângulos de cores diferentes, cada uma etiquetada com o nome do resíduo e uma ilustração do mesmo.

Todos estes exemplos apresentados nos retângulos não mudam de ordem de cada vez que se inicia, o que pode levar a acreditar que, ou são os tipos de resíduos mais procurados ou os mais passíveis de criar dúvida, visto que a grande maioria não são de conhecimento geral, como as radiografias, os CD's, as baterias de automóvel e até mesmo os cadáveres de animais. Cada uma das hipóteses selecionadas conduz a uma outra página complementar que no topo informa, através de uma mensagem, em como pode obter mais informações. De seguida indica os quais os locais disponíveis onde podem ser entregues esses resíduos. Para cada local indicado são fornecidos os contactos, horários de funcionamento, distância a que se encontra e possíveis indicações ou avisos que possam ser necessários. Para os resíduos mais simples como garrafas de plástico ou embalagens de cartão o processo é exatamente o mesmo, porém em vez de uma listagem de locais apenas é indicado que o produto se descarta no ecoponto da respetiva cor. Ainda dentro desta página há a opção de partilha com outras pessoas e a possibilidade de contactar indiretamente os gestores da app reportando outros locais de recolha que não constem na lista ou comunicando algum problema.

- A segunda opção do menu é a *Ecoponto*, representada por três contentores retangulares, é muito curta e inteiramente dedicada à educação ambiental. Apresentando no topo os três tipos de ecopontos, amarelo, verde e azul que selecionados alternadamente se apresentam, dividido em duas categorias: tudo aquilo que se pode colocar e o que não pode colocar, sendo que nesta última categoria os itens que são usados como exemplo são hiperligações que redirecionam, automaticamente, para a página dos locais onde os descartar corretamente.

- Por último a opção de *Info*, com o tradicional ícone de informações, onde consta uma breve contextualização da aplicação, o envio de *feedback*, o reportar de um problema, a validação atribuída pela Quercus e os logótipos das entidades participantes.

Toda a aplicação é muito sistematizada e apresenta um objetivo claro quanto aos problemas que quer solucionar, esta identificação clara do que é pretendido reflete-se na construção das páginas que facilitam toda a navegação ao utilizador e tornam-na intuitiva. Em pouco mais de 5 interfaces diferentes que são apresentadas é possível entender um objetivo claro quanto aos problemas que esta aplicação quer solucionar.

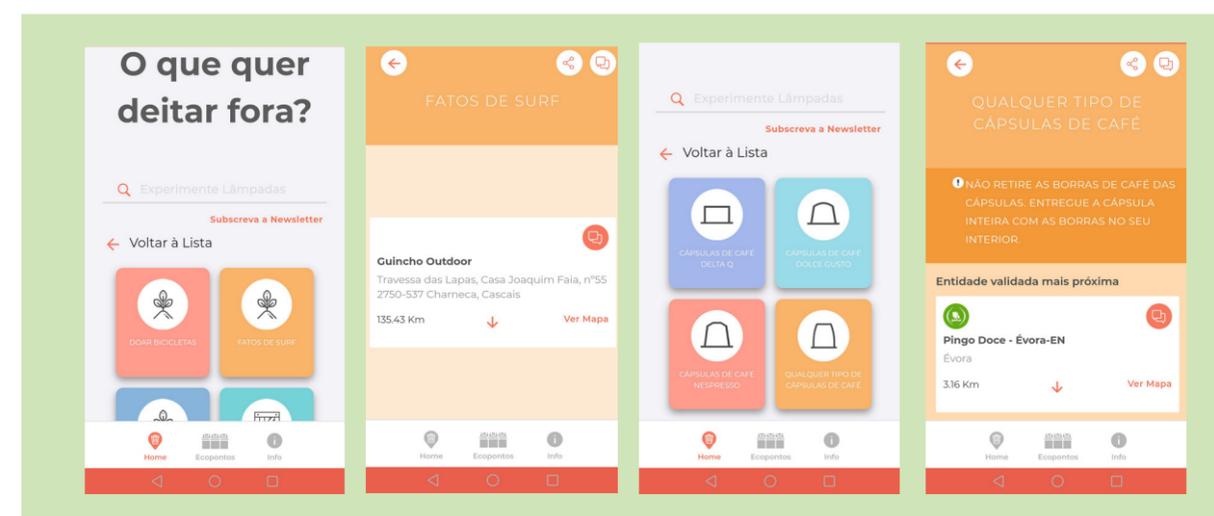
Esta clara identificação do que se pretende reflete-se na construção sistematizada das páginas que facilitam a navegação ao utilizador e tornam-na intuitiva até para pessoas com menos experiência em dispositivos digitais.

Recorre a ilustrações simplificadas que representam cada um dos resíduos e utiliza uma paleta cromática pastel. As cores utilizadas são pouco saturadas e harmoniosas, apelativas e memoráveis. Os botões principais são de dimensões adequadas e há espaço suficiente entre os restantes botões para que não ocorram sobreposições de clique ou dificuldades de seleção.

Figura 24

Print screen da interface da WasteApp.

Fonte: WasteApp. App disponível em: Play Store e Apple. Acedido a 01 de novembro de 2020
App disponível em: Play Store e Apple. Acedido a 01 de novembro de 2020



Apenas um aspeto negativo no que diz respeito à legibilidade, tendo em conta os tons pastel do *background* e dos botões. Os textos, por estarem a branco, não criam o contraste suficiente para uma boa ou rápida leitura.

Análise SWOT

Pontos fortes: Dedicada apenas à área ambiental, a app define bem os valores e os objetivos. Revela uma ampla capacidade de filtragem de resíduos para que a pesquisa e a resposta sejam rápidas e eficazes. A APP é muito intuitiva na navegação e apresenta uma fluidez bastante elevada. Destaca-se pela apresentação gráfica amigável e o recurso a tons neutros.

Pontos Fracos: As legendas de cada um dos retângulos de resíduos tem pouca legibilidade devido à falta de contraste com o fundo. As ilustrações que representam cada um dos resíduos nas caixas de seleção não são coerentes e o estilo de desenho é incorreto porque nalguns casos apresentam linhas de diferentes espessuras.

Oportunidade: Trata-se de um público-alvo abrangente, mas com valores bem definidos. Quem pesquisa sobre a plataforma vai com um objetivo específico “*a priori*” o que significa uma resposta específica para uma necessidade específica. Apesar de não ser inovadora na informação que fornece, é das poucas, se não mesmo a única ferramenta digital no mercado nacional, que compila toda a informação num só local. Gera interesse e proporciona uma função prática elevada.

Ameaças: Também sendo maioritariamente dedicada à entrega de materiais em centros específicos, ao pesquisar pode levar à especulação que possam existir poucas opções perto ou disponíveis, criando dúvidas quanto às reais capacidades do sistema.

e. Caso E – Recycle Bingo:

Para que existam mudanças nos hábitos, comportamentos e boas práticas no futuro, é imperativo educar as crianças, desenvolvendo uma aprendizagem esclarecida sobre a problemática da sustentabilidade. A aplicação Recycle Bingo atual em forma de jogo interativo para que pais e filhos possam em conjunto superar os desafios de reciclagem propostos, aprender a separar e assim ganhar recompensas em descontos para gastar em atividades familiares, torna a experiência de reciclar mais divertida e compensadora valorizando os comportamentos de uma separação correta e dando significado às idas ao ecoponto, tentando fazer delas um hábito cada vez mais recorrente.

De origem portuguesa, o jogo foi lançado em fevereiro de 2018 pelas Valorsul, Amarsul e Valorlis¹¹, com o apoio do Fundo Ambiental do Ministério do Ambiente e reconhecida pela Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020.

A sua utilização é exclusiva apenas aos moradores das cidades que sejam aderentes ao projeto, porém a grande adesão já garantiu a disponibilidade em mais de 170 municípios de norte a sul do País. No final do ano de lançamento a app contava com 17.200 *downloads*, 7.600 utilizadores e 23.000 *check-in's*, em Agosto de 2020 já superava os 34 mil *downloads* (Óbidos, 2020) (Distrito Online, 2018).

O conceito é bastante simples e direto. Através do sistema de geolocalização de cada smartphone, a cada ida ao ecoponto é possível fazer *check-in's* e desbloquear várias figuras interativas, os EcoGits, algumas destas personagens podem ser posteriormente utilizadas para preencher os cartões BinGo.

Em ocasiões especiais é possível encontrar num desses *check-in's* o “Sábio”, esta personagem mais exclusiva usa a realidade aumentada do próprio dispositivo para ganhar forma e contar histórias sempre com uma componente educativa.

¹¹ Valorsul, Amarsul e Valorlis são as empresas responsáveis pelo tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos das regiões Lisboa e Oeste, Península de Setúbal e Alta Estremadura respetivamente. Em conjunto são responsáveis pelo tratamento de um quarto de todos os resíduos do Portugal.

A cada cartão preenchido são atribuídas EcoMoedas, recompensas em *vouchers* que podem ser trocados por bilhetes de cinema ou vales de desconto, entre outros, nos municípios aderentes. Quantas mais idas a ecopontos depositar o lixo, mais figuras são colecionadas e mais prémios são distribuídos. Em paralelo decorre uma saudável competição por rankings no jogo a nível global, nacional e regional, o maior número de EcoMoedas no final de cada mês define a posição dos utilizadores nestas categorias. A conquista de pontos não é exclusiva apenas às idas a ecopontos, ocorrem ocasionalmente missões e desafios possíveis de fazer em casa e em família que também eles permitem acumular recompensas. Para reforçar a prática da reciclagem foram colocados obstáculos sempre que são usados os contentores indiferenciados, pelas embalagens lá colocadas que poderiam ser separadas e colocadas no devido lugar, estes contentores tornam-se os vilões que crescem e impedem de recolher mais figuras.

Devido ao sucesso inicial, a aplicação conta já com uma segunda versão que trouxe várias funcionalidades adicionais como a introdução da “Ecopédia” - uma enciclopédia ecológica que reúne tudo sobre reciclagem, reúne todas as figuras do jogo e mini-jogos. Com o objetivo de educar de forma divertida as famílias em torno desta temática ambiental, recompensando quem mais contribui e aumentando gradualmente os conhecimentos nesta área, envolvendo os utilizadores por meios mais descontraídos, ao mesmo tempo promovendo hábitos de separação em casa e em família que resultem numa melhoria de qualidade de vida a longo prazo.

Toda a interface da app apresenta um estilo animado, preenchido de fundos dinâmicos de cores vibrantes e animações quase infantis que cativam a atenção e incentivam a uma exploração mais aprofundada. Ao iniciar *login* pela primeira vez é exibida uma caixa introdutória que contextualiza o jogo e fornece as guias gerais de utilização, o que é necessário fazer em prol de receber as recompensas e a missão global que se pretende. Mesmo antes de começar são oferecidas algumas das tais EcoMoedas como que uma recompensa por apenas ter descarregado inicialmente a aplicação.

A *homepage* é dividida em várias áreas navegáveis por *scroll* horizontal: O primeiro ecrã apresentado contém o mais útil ao jogo, colocada no centro da tela há uma hiperligação que permite sem mais rodeios efetuar o *check-in* no ecoponto que se quer habitual, levando a uma outra página para se escolher EcoGemas e daí os animais a recolher (por ser uma aplicação apenas reservada a municípios que a adquiriram, não é possível continuar a explorar a quem não se encontra numa destas zonas);

- O segundo revela a nova funcionalidade da mais recente versão do jogo, a Ecopédia. Redirecionando para outra tela, são apontadas duas opções de escolha, conhecer mais sobre o planeta terra através dos “sábios”, figuras que também são capturadas tal como os animais, e/ou por vídeos explicativos que ainda não se encontram disponíveis para consulta à data desta análise;

- Por último, o ecrã dos jogos que, também ainda não se encontra disponível à data desta análise.

Acompanhando em permanência no fundo da tela encontram-se os botões de navegação: Prémios - que mostra pelo que se pode trocar atualmente as EcoMoedas e quantas destas são necessárias para adquirir o artigo, o valor varia consoante o prémio que se pretende (itens como sacos de reciclagem e *kits* de proteção à Covid-19, a vales de desconto em lojas de supermercado, livrarias e outras); *Ranking* - enumerando os utilizadores mais ativos do mês a nível regional, nacional e global; Cartão de bingo - Local onde revela quais os animais já encontrados e quantos faltam para terminar e obter mais recompensas; Coleção - Tal como o nome indica é onde são guardados os animais recolhidos, os “sábios” e as conquistas alcançadas; Missões - Lista uma série de pequenos e simples desafios que entretêm, educam e consequentemente remuneram a cada prova ultrapassada.

Informações adicionais como ajuda, a quantidade de Eco-Moedas, a posição atual no *ranking*, o tempo que resta até ao próximo desafio e as definições são outras das hiperligações com presença constante no cimo da tela, ainda que não tenham tanto destaque como as anteriores.

Há, no entanto, algumas dissonâncias na apresentação e navegação que são sobretudo detetáveis apenas quando interagimos mais a fundo, como o excesso de botões juntos na *homepage* e o excesso de elementos visuais interativos tornam confusa a navegação, assim como as várias áreas que ainda não estão acessíveis ou desenvolvidas ainda que já tenham sido apresentadas por uma tela dedicada, por exemplo a zona de jogos, possivelmente cobijada por crianças que apesar de a verem aparentemente disponível sem qualquer indicação, só após abrir percebem que não é possível executar a ação. Na zona de *check-in* não é possível retroceder, ou se leva até ao fim o objetivo daquela página ou é necessário mandar abaixo toda a aplicação e reentrar para voltar à *homepage*.

Figura 25

Print screen da interface
Recycle Bingo.

Fonte: Recycle Bingo. App
disponível em: Play Store e Apple.
Acedido a 01 de novembro de 2020

A figura 25 revela os *layouts* que foram analisados.



Apesar da iniciativa ser recente, conta já com vários prémios no reportório. Vencedora do Prémios de Criatividade Sapo 2018 na categoria de serviços (SAPO, 2018). Galardoada ainda com ouro nos Prémios Meios & Publicidade, prata em duas categorias - APPs *Mobile* e Jogos *Mobile* e ainda bronze em “*User Design Experience*” no XX Festival Anual de Publicidade, organizado pelo Clube de Criativos de Portugal (Grupo EGF, 2018).

Análise SWOT

Pontos fortes: Os fundos amigáveis e coloridos contribuem para cativar a atenção sobretudo das crianças, o mesmo das figurinhas colecionáveis que transmitem uma sessão de tranquilidade e dinamismo a quem faz uso do jogo. A missão de educar por vias não formais são outro ponto positivo, recorrendo ao tempo e relação familiar para se motivarem mutuamente.

Pontos Fracos: A *homepage* é extensa e com vários botões de interação juntos, pode confundir a navegação. Fazem referências a várias funcionalidades que ainda não estão disponíveis induzindo em erro o utilizador. Uma das páginas principais não contém opção de retroceder.

Oportunidade: Um jogo interativo e familiar que ensina e chama a atenção para a consciência ambiental. Recorrendo a uma educação não-formal que poucos outros recorrem, aumentando a oportunidade de se posicionar no mercado. Um meio de abordagem diferente e com potencial de vingar.

Ameaças: Sendo um mercado tão específico de atuação que vive sobretudo da interação, há necessidade de manter o posicionamento nas escolhas dos utilizadores por um constante recurso a atualizações e novas funcionalidades que mantenham o interesse. Facilmente pode perder utilizadores se não estiver em constante atualização.



REDUZIR

Compre somente o que necessite e evite açambarcar produtos ou alimentos que se estraguem com rapidez. Para uma boa gestão dos seus consumos faça uma lista do que realmente precisa antes de ir ao supermercado, assim evita compras em excesso, poupando dinheiro, tempo e produção de resíduos.



CAPÍTULO 3 INVESTIGAÇÃO ATIVA

1. Visão, missão e valores
2. Naming
3. Conceção e prototipagem
4. Validação
5. Iteração

Após a Revisão da Literatura é possível ter uma ideia mais esclarecida e organizada sobre a dimensão da problemática. Conhecer outros cenários e analisar outras abordagens e contextos revela ser fundamental para se perspetivar possíveis modos de atuação adaptados à realidade em que estamos a trabalhar. Contudo, a quantidade e abrangência de informação é tanta que se torna necessário filtrá-la.

Para tal, recorreu-se à criação de um *Mind Map* para direcionar e organizar a nossa abordagem e a informação que dispúnhamos alinhando-a com os objetivos inicialmente propostos. O método *Mind Map* foi inicialmente desenvolvido nos anos 70 por Tony Buzan como um complemento ao *Brainstorming* de Alex Osborn (1950) precisamente na intenção de gerar conceitos práticos e coerentes explorando novas ideias (Buzan & Buzan, 1994). Para aumentar a taxa de sucesso dos resultados é necessário ter um domínio da problemática. Quanto maior for o conhecimento maiores são as probabilidades de desenvolver um bom processo de Design.

Seguidamente é necessário identificar o foco central e explorar possíveis ramificações que se vão transformando em possibilidades e oportunidades. Normalmente o *Mind Map* é organizado hierarquicamente do centro para a periferia sem que exista um limite pré-definido porque os seus limites estão na criatividade de quem o elabora. Para facilitar o processo, os conceitos mais afastados do centro devem ter liberdade de movimentação caso seja necessária, uma vez que resultam do processo exploratório de tentativa/erro até se encontrar a melhor solução.

Trata-se de um instrumento útil para o pensamento visual porque permite analisar e demonstrar a complexidade de um sistema que culmina no desenvolvimento de declarações de novos significados para o projeto. É um modo de organização visual do conhecimento que representa ideias que se relacionam, direta ou indiretamente, originando associações entre as ideias já existentes e que têm como resultado a produção de ideias novas (Lupton, 2008).

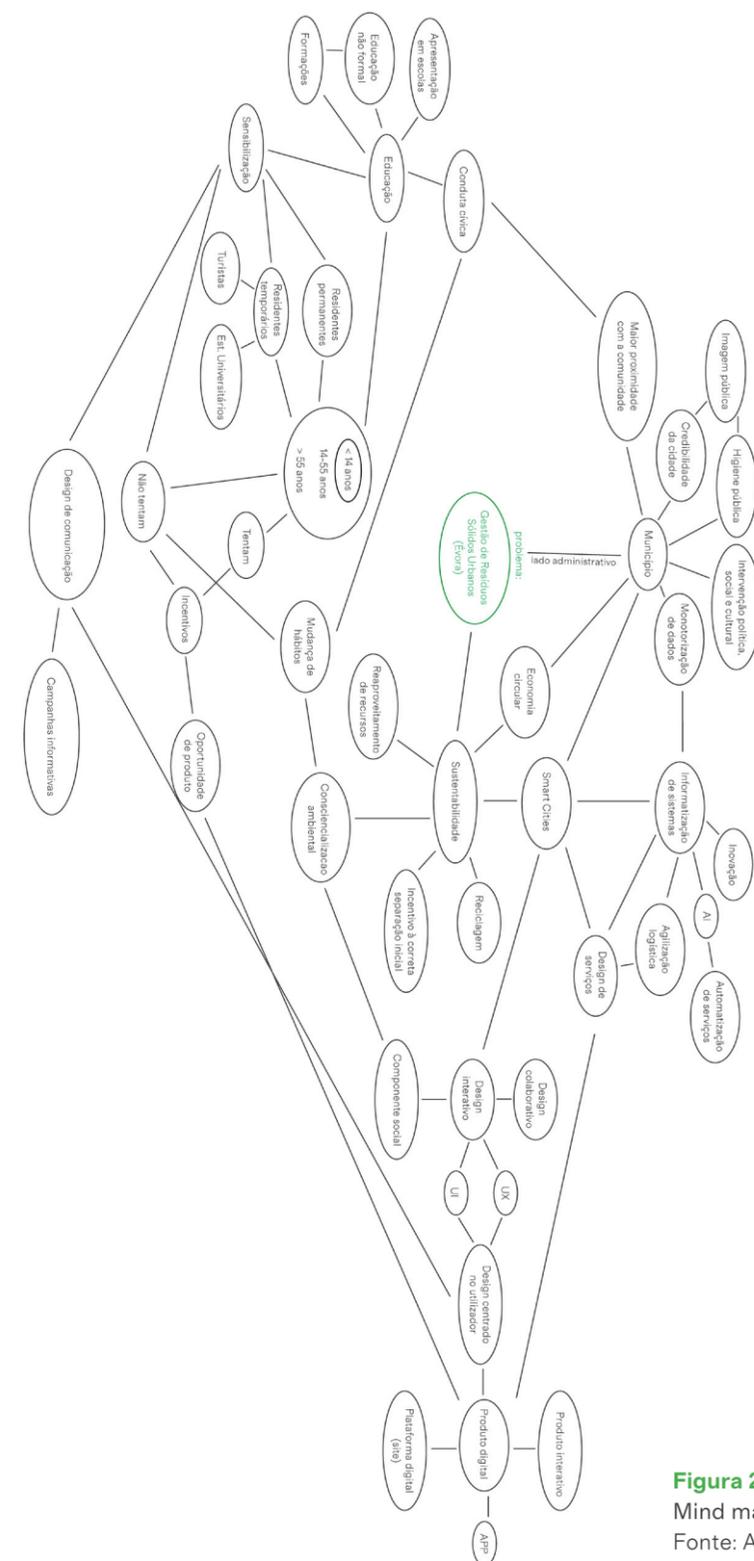


Figura 26
Mind map.
Fonte: Autor, 2020

Como pode ser observado na figura 26, posicionou-se então ao centro o principal problema: Gestão de resíduos sólidos urbanos, no centro histórico da cidade de Évora.

Este processo de pensamento visual assegura um plano inicial, mas viável, que pode ser utilizado para estruturar o artefacto a desenvolver, pois permite sintetizar com mais coerência pensamentos abstratos até formas mais claras de interpretação. Herbert Simon e Robert McKim (cientista e engenheiro, respetivamente) logo em 1972 reconheceram o processo da representação do problema através de um esquema visual, como fundamental a qualquer área, ditando como passos importantes para a sua resolução, o saber: observar, imaginar e desenhar. Mckim publicou inclusive um livro - *“Experiences in visual thinking”* onde fala mais detalhadamente e apresenta formas de desenvolver tais elementos em função de tornar profissionais mais produtivos e criativos (McKim, 1972).

Esta planificação permite, portanto, definir um rumo mais compreensível a qualquer projeto, desde que, o problema inicial esteja muito bem identificado. Fatores incompletos ou fluxos e variantes difíceis de definir, tornam o processo mais complexo, ao ponto de quase não se compreender qual a sua origem. Estes tipos de problemas são apelidados de *“wicked problem”*, um termo originalmente utilizado pelo filósofo Karl Popper, mas que Neither Rittel's em 1972 adaptou para a utilização em problemas na área do design. Contudo, só mais tarde, em 1992, Richard Buchanan estabeleceu a ligação com os métodos de *design thinking* e, influenciado pelo avanço tecnológico, acrescenta a ideia de que o processo deve incluir soluções em função do utilizador (Buchanan, 1992).

“O modelo linear em design thinking é baseado em determinados problemas que possuam condições de definições. A tarefa do designer é identificar, precisamente essas condições e então calcular a solução.”

(Buchanan, 1992, p. 15)

Seja qual o método utilizado, visual ou não, é ainda importante analisar os resultados através de um sentido crítico apurado, um fator necessário a qualquer tipo de processo em *design thinking*, mas que normalmente é descartado segundo a opinião de Natasha Jen (Natasha Jen, 2018).

Neste caso em particular, a técnica visual utilizada na figura 23 ajudou a interpretar as variáveis, permitindo encontrar diferentes perspetivas de abordagem aos problemas ao planificá-los de forma pragmática. O caminho ficou então mais claro, permitindo definir o principal público-alvo e quais os meios necessários para o alcançar. Apesar de ser um projeto social que não deve estar dependente da receita financeira gerada pela utilização, é fundamental desenvolver uma rede de parceiros estratégicos para a aplicação e suporte ao longo do processo, sendo o município de Évora o principal interessado em assegurar esta responsabilidade através da injeção de capital proveniente de financiamento para o ambiente e/ou programas existentes de apoio à sustentabilidade e desenvolvimento.

1. Visão, missão e valores

Projetar para Évora acarreta várias responsabilidades sociais e culturais, o facto de o centro histórico da cidade ser património da humanidade é para a sua população uma referência que orgulhosamente o defendem. Esta particularidade tem de ser cuidadosamente trabalhada, definindo critérios de atuação que sigam os padrões da comunidade, ainda que, sempre que possível, se introduza novas ferramentas tecnológicas no auxílio à implementação do projeto.

Para que essa aceitação seja possível de alcançar, todo o processo tem de ser inclusivo, permitindo a colaboração dos eborenses, tornando-os elementos ativos e fundamentais para o sucesso. Esta aproximação deve ser explorada para garantir que a visão e missão do projeto sejam compreendidos. O elemento distintivo passa precisamente por desenvolver este projeto através da constante colaboração entre a comunidade e as entidades responsáveis pelo projeto, transmitindo que a criação desta plataforma digital não serve para romper com as ideologias da cidade, mas sim torná-la melhor. Explorar esta relação contribui para que a plataforma cubra o máximo de variáveis possíveis e únicas de cada cidadão, aglutinando vivências, experiências e opiniões em prol de criar uma ferramenta versátil e capaz de informar os seus utilizadores sobre hábitos de consumos e descarte de lixo, incentivando-os a melhorar. Para além de ser uma app, é um projeto de comunicação, social e comunitário.

Para que tudo fique claro nessa fase de colaboração, um dos passos mais cruciais é precisamente a definição assertiva de três diretrizes: visão do projeto, missão do mesmo e os valores que se querem passar.

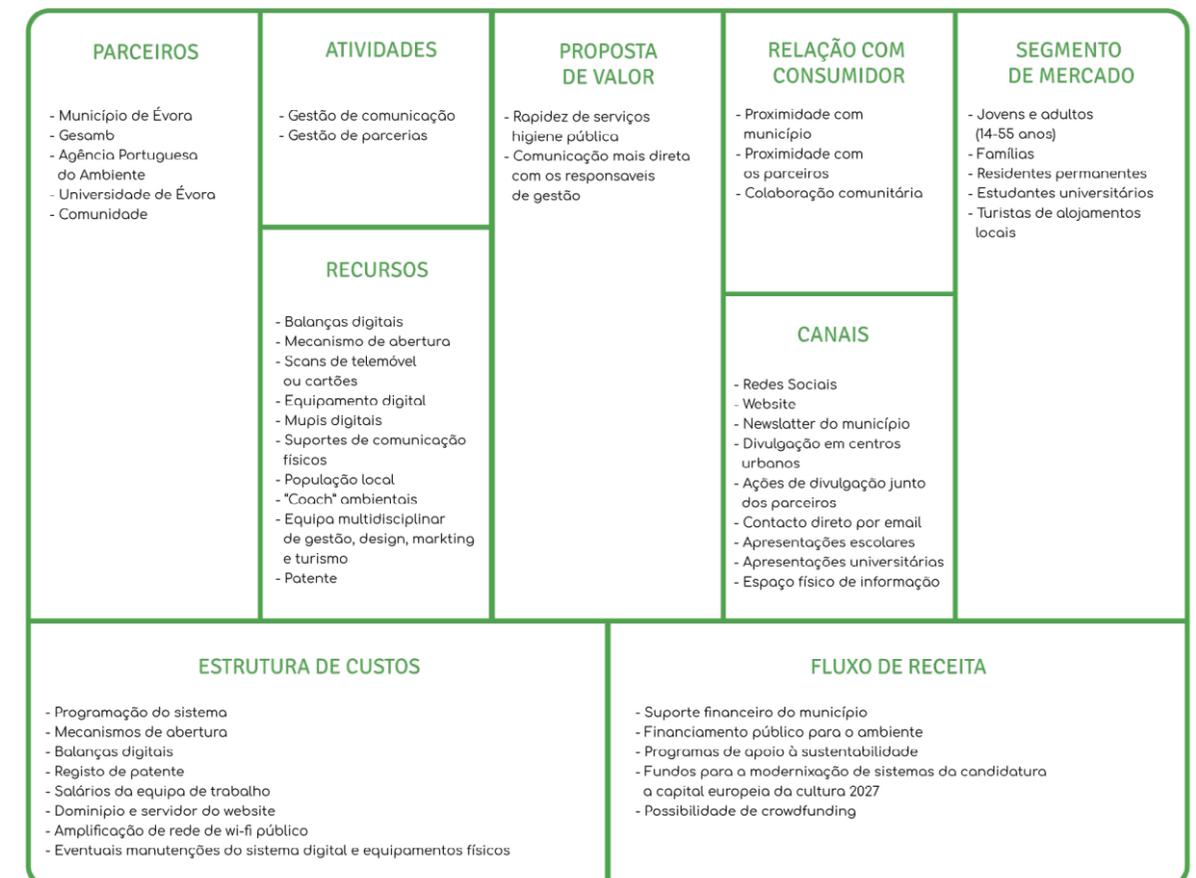
Visão: Disponibilizar um instrumento digital (app) útil à população, que impulse um aumento da correta separação de resíduos urbanos, contribuindo no possível para a sua redução, ao mesmo tempo que desenvolve uma maior e mais direta ligação entre o município e a comunidade. Trabalhando sobre a preocupação de manter um cuidado acrescido em questões ambientais e de higiene pública.

Missão: Contribuir ativamente na educação social na comunidade para uma redução nos resíduos sólidos; estimular a aplicação de melhores práticas ambientais; reduzir a pegada ecológica; promover a redução e correta separação de resíduos sólidos junto da comunidade.

Valores: Sustentabilidade; Colaboração social; Consciencialização Ambiental.

Figura 27

Model Business canvas segundo Alexander Osterwalder Adaptado pelo autor, 2020



2. Naming

Tal como qualquer marca que se queira afirmar no mercado, o *naming* é por si só um espelho do produto sobre a forma de palavra(s). Este passo importante que requer consciência dos fatores acima identificados e com base neles, definir um nome diferenciador, fácil de reconhecer e memorizar e que crie empatia com o público-alvo. Este procedimento pode ser penoso e demorado para criar uma denominação que transmita valores e crenças que afirme a sua reputação, mas é fundamental a qualquer marca que se queira afirmar junto do seu público (Davis, 2005). Um processo que normalmente depende do cliente, não sendo necessariamente da competência do designer ou *markteer*, contudo é comum que estes façam sugestões com base na sua experiência (Catharine Slade-Brooking, 2016).

Na sequência de se ter anteriormente comprovado que o envolvimento comunitário é fundamental para os processos participativos, e que parte do objetivo consiste em agilizar o processo de recolha de resíduos, a palavra “Coleta” é a que melhor reflete esta ideologia. O significado da palavra remete para a ação o que facilita a mensagem. No entendimento menos esclarecido significa recolha ou reunião de qualquer tipo de porção, contudo, explorando as suas origens latinas revela que advêm de quota-parte, contribuição para algo ou contribuição individual (Dicionário Priberam, consultado a 05 de novembro 2020). Estamos em crer que é a analogia perfeita para um instrumento digital que nos motiva para um ato individual sobre as nossas escolhas e rotinas em prol do bem comum, na preservação do ambiente.

3. Conceção e protótipagem

Definidos os requisitos subjacentes ao conceito que nos move é altura de consolidar informação e delinear o que realmente fará sentido desenvolver. Considerando os resultados obtidos através dos métodos anteriores e agrupando-os à investigação ativa compreendida, é agora possível definir um caminho mais nítido rumo ao desenvolvimento e implementação do projeto.

Considerou-se que a opção mais oportuna e viável consiste numa aplicação digital de um sistema inteligente que auxilie o utilizador na hora de fazer o seu habitual depósito de lixo num contentor. O artefacto a desenvolver é uma app disponibilizada gratuitamente à comunidade para que os residentes possam facilmente aceder através dos seus dispositivos móveis (*smartphones*). Avaliando a tendência de crescimento destes aparelhos no quotidiano das pessoas, análises feitas através de estudos da Anacom e Marktest Goup, revelam no fim de 2020 o tráfego de acesso à *internet* em banda larga móvel aumentou 28.1% face ao ano anterior, valor que se acredita estar influenciado pelas restrições de circulação impostas devido à pandemia, acreditando-se que o valor, em situações normais, seria muito superior (ANACOM, 2021). Estimando que 76% dos portugueses, com 15 ou mais anos de idade, têm acesso à *internet* seja por *smartphones*, *tablet* ou computador. Contudo, é precisamente através de *smartphones* que esse acesso ganha expressão com 66% em relação às outras duas opções (Grupo Marktest, 2020).

Considerando, portanto, que num futuro próximo a democratização da tecnologia móvel tenderá para que a grande maioria tenha acesso a um *smartphone* e *internet* em qualquer lugar, esta aparenta ser a opção mais prática, ainda que, sendo sobretudo direcionada a um público entre os 14 e os 55 anos. A idade mínima foi definida após a leitura de um artigo de opinião escrito por Luísa Agante, professora de *marketing* na Faculdade de Economia do Porto e especialista em comportamento do consumidor infantil e juvenil, que afirma que entre os “10 e os 12 anos seria a idade

em que a criança já começa a ter a maturidade para ter um telemóvel” (Agante, sem data). Porém, não sendo um tópico unânime entre especialistas, optou-se por jogar pelo seguro e atribuir mais alguns anos, sendo que mais velhos seria perder uma oportunidade de consciencialização aquando a criança ainda está recetiva a novas informações.

Acima de 55 anos supõe-se que não haja tanta recetividade a novas tecnologias. Pessoas com idades acima ou abaixo do público-alvo indicado anteriormente não seriam certamente descartadas, para além de não encontrarem impedimento à utilização, caso assim o entendessem fazer, a aposta seria feita sobretudo na consciencialização por vias não formais, recorrendo a apresentações e ações de divulgação ambientais tanto em escolas como em centros culturais, assegurando que todo o espetro era informado e alertado para os perigos dos comportamentos atuais no que diz respeito aos resíduos.

Sendo 1.4kg/pessoa a média diária produzida em Portugal, a aplicação ao detetar que o total diário depositado está perto deste valor, fornece *pop-up*'s com conselhos para reduzir. Essas dicas são sobretudo sobre educação ambiental, desperdício alimentar, correta separação inicial a fim de evitar contaminação, entre outros.

Para que o sistema funcione tal como descrito, as infraestruturas devem ser adaptadas às necessidades, isto significa preparar as cubas de betão onde se encontram instalados os contentores subterrâneos com uma balança de precisão industrial alimentada a energia solar, tal como representado na figura 28. Este processo não necessita de nenhuma intervenção extra uma vez que as balanças cabem perfeitamente no habitáculo e permitem que o leitor digital fique afastado. Depois de aplicadas no fundo da cuba, é feita a leitura do peso depositado e posteriormente o emissor envia os valores diretamente para a aplicação.

Para entender melhor algumas das funcionalidades presentes na proposta que se segue é necessário ter em consideração que o sistema foi desenvolvido com base nas características dos equipamentos Bee2waste de monitorização de

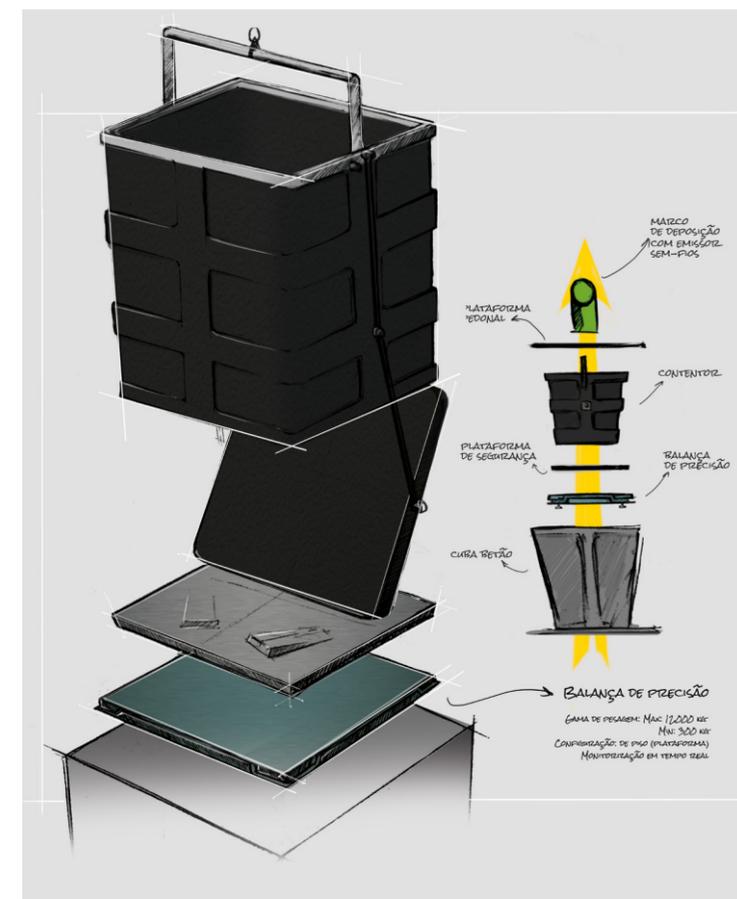


Figura 28
Esquema de colocação de balança em cuba
Fonte: Autor, 2020

volume adquiridos pela Gesamb para os contentores do centro histórico de Évora. Em síntese essas propriedades são: sensores ultrassônicos de volume para os contentores, transmissores de sinal, GPS nos contentores e camiões. A colaboração entre ambas a plataforma só enriquece mais as possibilidades que estarão em constante sincronização. Como suporte, uma versão *desktop* da app é também desenvolvida, contudo, a mesma apenas irá acompanhar a informação da versão móvel e adicionar outras tantas que não sejam possíveis incluir na primeira.

Em suma, a proposta final visa desenvolver uma aplicação móvel com uma versão *desktop* e um modelo de divulgação que faça justiça à enorme tarefa.

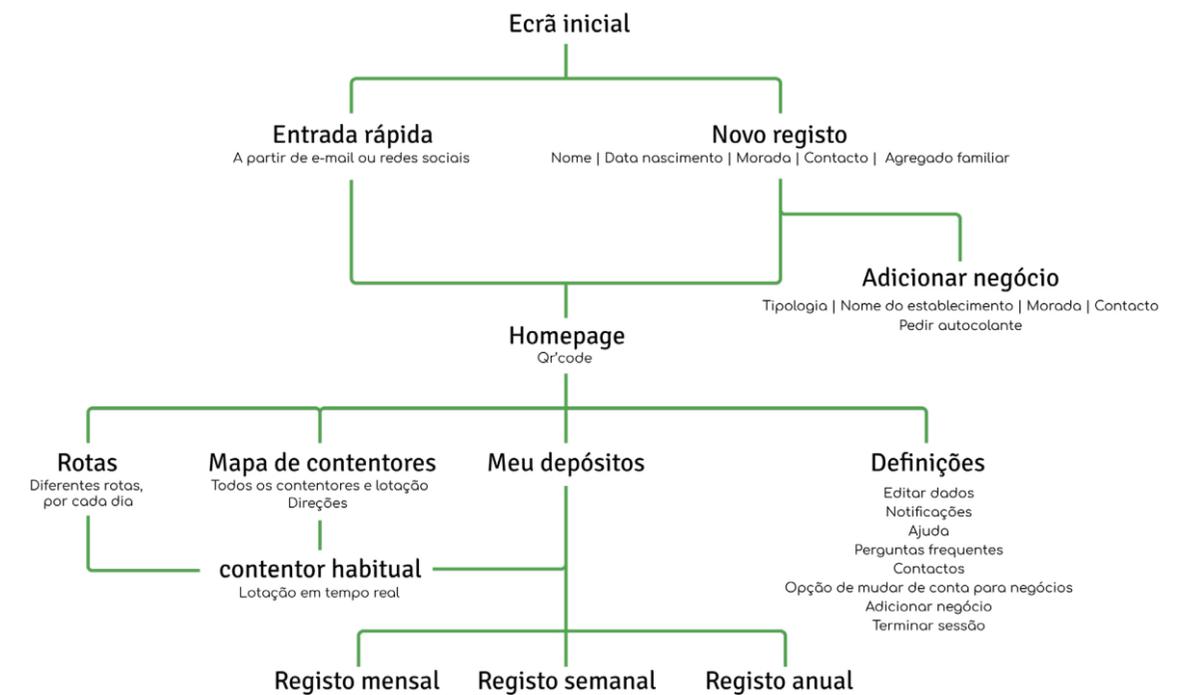
3.1 Âmbito

Ainda que um dos principais objetivos desta ferramenta seja informar sobre a quantidade de resíduos produzidos, guiando a pessoa sobre vários métodos rumo à sua redução, numa perspetiva mais generalizada, a aplicação complementa-se ao reunir um conjunto de outras funcionalidades práticas e úteis à comunidade, entre as quais um mapa interativo com a localização de todos os contentores ativos que, seja através de sensores de enchimento, seja pela informação do próprio cantoneiro, indicarão sempre o nível de volume em tempo real, prevenindo que o utilizador se desloque em vão a um contentor lotado, evitando por fim deixar o saco ao ar livre. Em simultâneo é possível consultar a rota do camião de recolha, outra forma de informar quando o contentor mais próximo que até poderia estar lotado será recolhido.

De modo a contribuir para uma cidade mais limpa e higiénica, cada utilizador poderá reportar situações de manutenção, limpeza ou recolhas extraordinárias que quando comprovadas pela equipa de cantoneiros, recompensaria o anunciante com um *voucher* a descontar em possíveis locais de comércio aderentes. Todo o acesso à informação e a realização de ações devem ser de fácil acesso e organizadas de forma coerente para maximizar a capacidade de cooperação tanto a nível individual como de forma comunitária.

3.2 Arquitetura de informação e wireframe

Para que a estrutura a desenhar seja sintética e fluída é necessário definir o *user flow*, ou seja, fazer um mapeamento do fluxo que as telas devem apresentar, enumerando as etapas que são necessárias para a conclusão da tarefa no menor número de interações, tal como observado na figura 29. Através deste método é possível obter uma *wireframe* (figura 30) coesa e enquadrar o grau de dificuldade a cada tarefa. O resultado é um diagrama de caminhos e ações hierarquicamente distribuídos que definem a lógica de utilização num sentido real e prático (Bowles & Box, 2011).



É essencial manter o fluxo de usabilidade curto e direto, pontos chave usados para traduzir a arquitetura de informação estabelecida em apenas 10 ecrãs de navegação base, sintetizando assim a aplicação ao essencial. A *wireframe* apresentada foi cuidadosamente montada com indicações presentes na plataforma Google Material, uma ferramenta de auxílio à elaboração de *layouts* para Android, iOS, Flutter e *web*. Um conjunto de diretrizes adaptáveis a todas as interfaces que, no fundo, servem de manual para a criação de todo o tipo de componentes gráficos desde botões, ícones, barras de menu, *banners* com as respetivas medidas e margens de segurança. Para este caso os dados serviram de referência direta, ainda que, em alguns ecrãs, verificou-se ser necessário efetuar adaptações ao longo do desenvolvimento.

Na figura 30 as medidas apresentadas correspondem às dimensões de um ecrã de 1125x2436px (modelo usado meramente como referência, todas as proporções são adaptáveis a qualquer *smartphone*) com uma base assente em 4 colunas espaçadas por 48px cada. Os valores são todos eles apresentados na medida “*pixel*”, uma unidade que avalia a

Figura 29
User flow da app
Fonte: Autor, 2020

densidade de ecrãs mais utilizado para dispositivos IOS, tal como a unidade de “dp ou dpi – *density-independent pixels*”¹² ou “ponto” é mais frequente em Android. Ainda que a base assente apenas nestes exemplares, há, contudo, situações esporádicas onde é necessário “quebrar a grelha” e aplicar caixas de texto, separadores e outras interações.

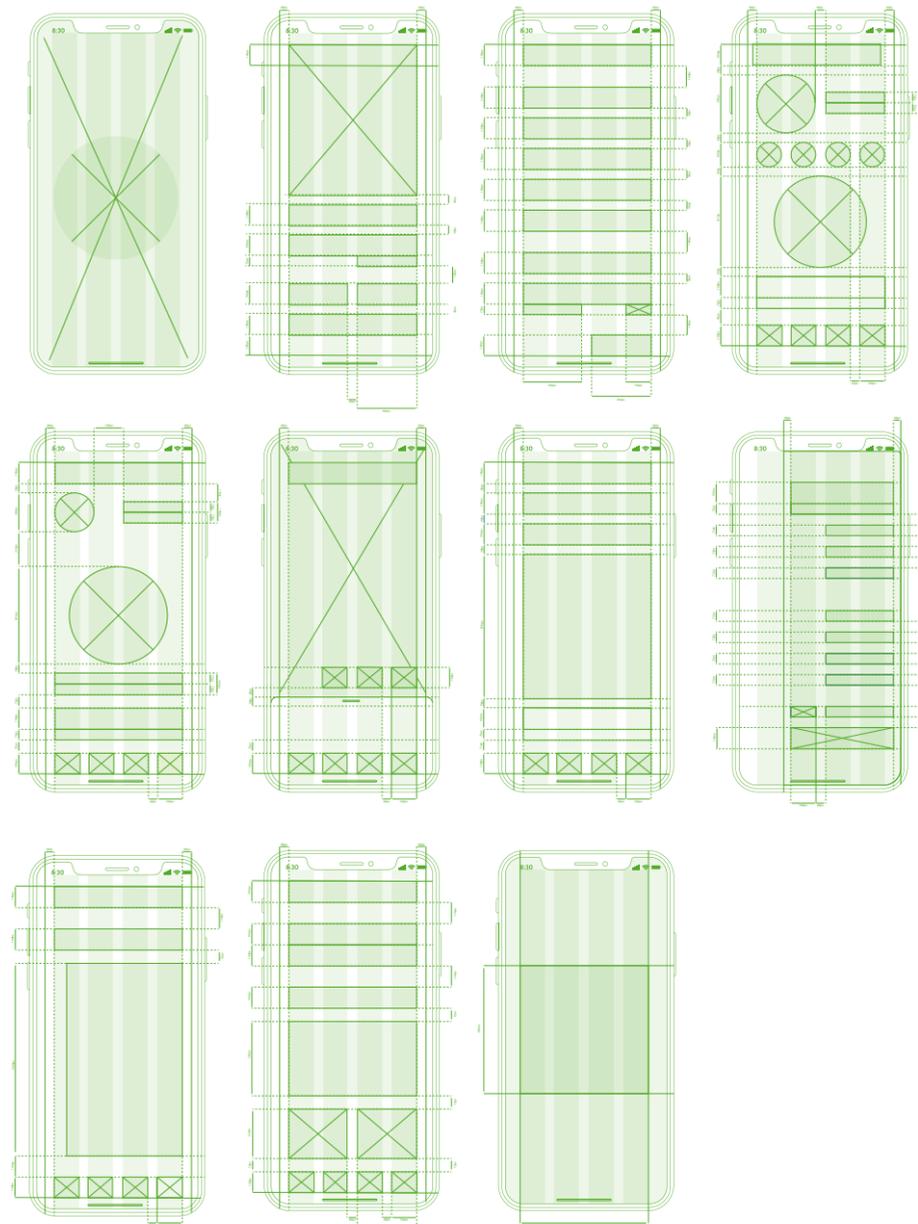


Figura 30
Wireframe da app
Fonte: Autor, 2020

12. 1px equivale a 3dp

3.3 Projeto

3.3.1 Aplicação digital (*layouts*)

Sobre os esboços iniciais, o desenho foi sofrendo alterações até à versão apresentada nos *layouts* infra. A informação foi organizada/classificada em 4 grandes áreas: Registo dos depósitos; rota de recolha; mapa de contentores e outros/ mais opções. (ver figuras infra nos *layouts* finais da aplicação onde é possível observar essa divisão, permitindo sistematizar os ecrãs e minimizar as possíveis “desorientações” dentro do *user flow*).

Na página de apresentação/entrada surge o logótipo até os conteúdos da plataforma estarem disponíveis. Após carregados são apresentadas as opções de *login* (figura 32) por entrada através das credenciais pessoais (*email* e *password*) ou via redes sociais associadas à conta. Caso o utilizador opte pela primeira abordagem é necessário criar um novo registo (figura 33) onde é necessário colocar nome, *email*, definir *password*, data de nascimento e, opcionalmente, o contacto.

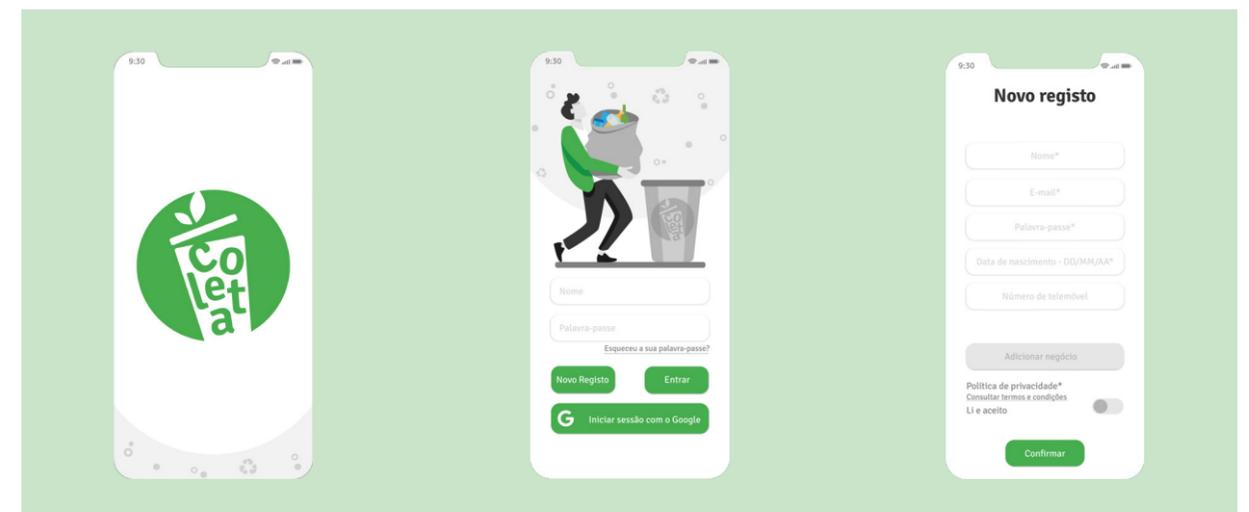


Figura 31
Página de apresentação
Fonte: Autor, 2021

Figura 32
Página de *login*
Fonte: Autor, 2021

Figura 33
Página de novo registo
Fonte: Autor, 2021

É ainda possível adicionar estabelecimentos comerciais que o utilizador detenha, uma opção de conta profissional, sendo que o sistema no interior iria adaptado os valores de depósito em concordância. Garantido uma conta válida é permitida a entrada e direcionado automaticamente para o ecrã principal (figura 34).

A partir daqui é fixada uma barra de ações no rodapé com 5 funções presentes: retroceder, localização dos contentores, meus depósitos, rota de recolha e definições. Os ecrãs abaixo fazem parte do botão de ação “meus depósitos”.



Figura 34
Página principal - Meus depósitos: Indiferenciado
Fonte: Autor, 2021

No cabeçalho é possível ver a fotografia do utilizador, o seu nome de registo e os pontos obtidos. Ao seleccionar uma das categorias: indiferenciado; plástico; papel ou vidro (devidamente categorizadas por cor e um ícone próprio que fica destacado consoante o separador), é indicado o peso total, em quilos, do depósito realizado anteriormente independentemente da categoria. Quando o valor de 1.4kg/dia está perto de ser atingido, são emitidos *pop-up*'s de aviso sobre o excesso praticado, seguido da apresentação de dicas mais sustentáveis para pôr em prática. Quando esse valor é ultrapassado, a barra de progresso em redor do número assume a cor vermelha, evidenciando a importância da situação, emitindo o mesmo tipo de aconselhamentos como mostra a figura 35.

Cada registo corresponde a um depósito e a contagem reinicia após 15 segundos da identificação inicial do aparelho. Tendo em conta o depósito de óleos não obedecer a um critério de recolha específico, uma vez que conta com demasiadas variáveis, que vão desde a quantidade irregular de depósitos aos recipientes nos quais são acondicionados para descartar, considerou-se não ser válido, pelo menos para já, incorporar essa área no protótipo. Nesta página pode ser consultado o registo dos depósitos anteriores, ao seleccionar o mês no cabeçalho. É ainda possível ver por dias específicos, semanas ou outros períodos de tempo desde que seleccionados no calendário apresentado (figura 36). Esses valores são apresentados em conjunto na barra de progresso, mas discriminados logo abaixo, com precisão.

Todos os ecrãs permitem ainda definir um contentor em específico, esta funcionalidade serve essencialmente para saber sempre o estado de preenchimento desse contentor em particular, como por exemplo o contentor mais próximo da habitação. Esta informação em tempo real permite evitar que o utilizador saia desnecessariamente de casa para ir colocar o lixo caso já esteja cheio, em alguns casos mesmo, evitar abandonar o saco à boca do contentor.

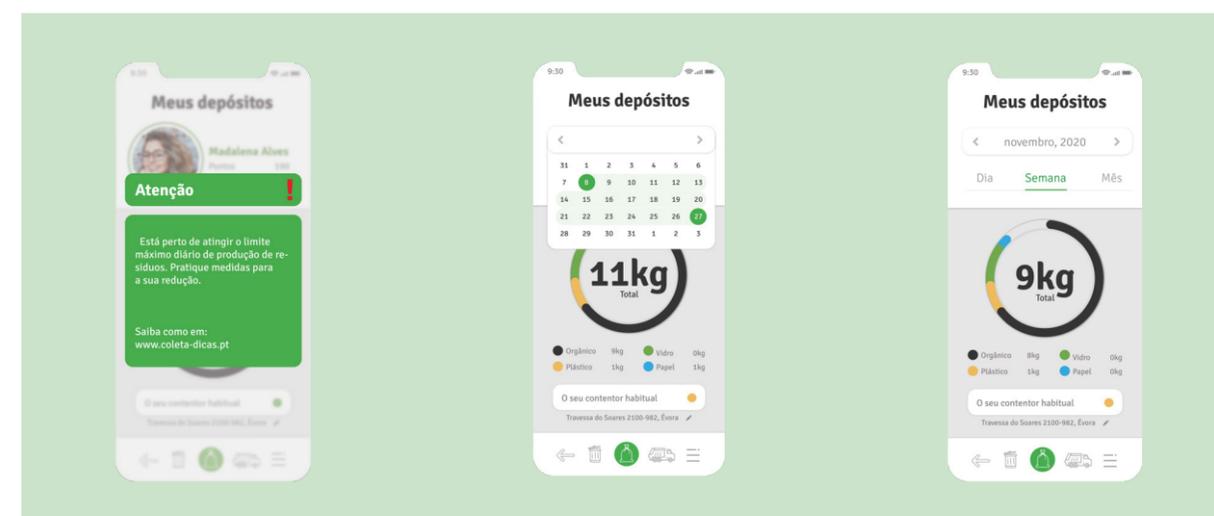


Figura 35
Pop-up de aviso
Fonte: Autor, 2021

Figura 36
Histórico de depósitos datas seleccionadas
Fonte: Autor, 2021

O segundo botão de ação (orientação da esquerda para a direita) abre o mapa da cidade, apresentando por definição, a localização de todos os contentores de resíduos indiferenciados no centro histórico (figura 37), contudo, na barra de pesquisa estão pré-definidas as categorias de reciclagem que, seleccionadas, redefinem automaticamente para a localização desses mesmos contentores (figura 38).

Cada contentor é representado pelo ícone e cor respetiva. No canto superior direito de cada um há uma indicação relativamente ao volume desse contentor indicando uma escala cromática que vai desde o verde (disponível) a amarelo (meia capacidade) terminando no vermelho (lotado).

Figura 37
Localização de contentores
Fonte: Autor, 2021

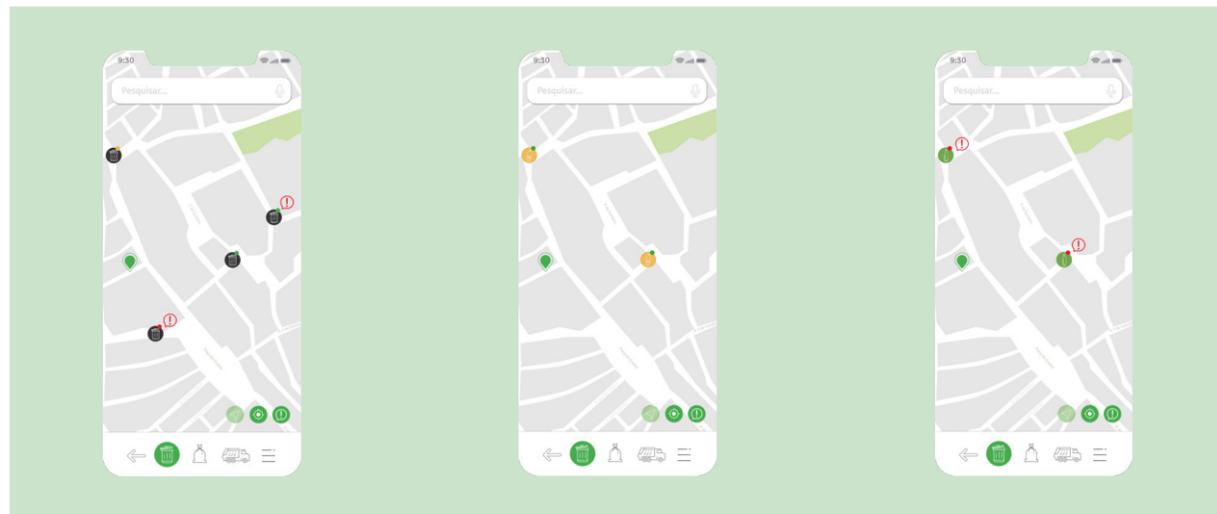
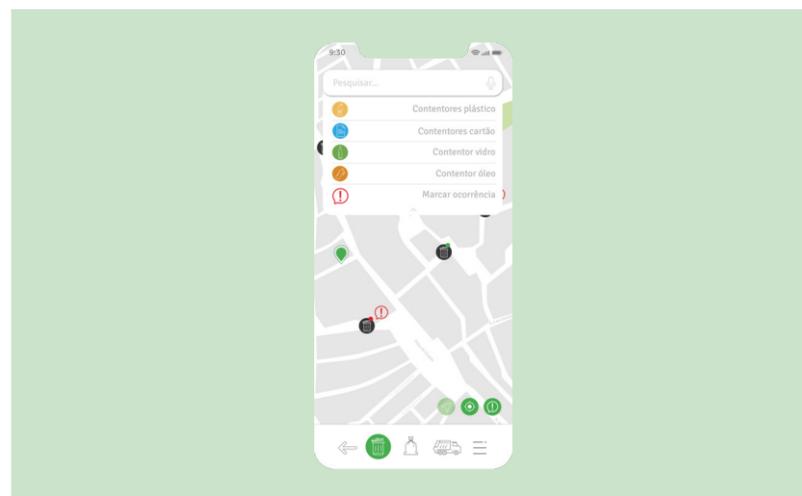


Figura 38
Barra de pesquisa da
localização de contentores
Fonte: Autor, 2021

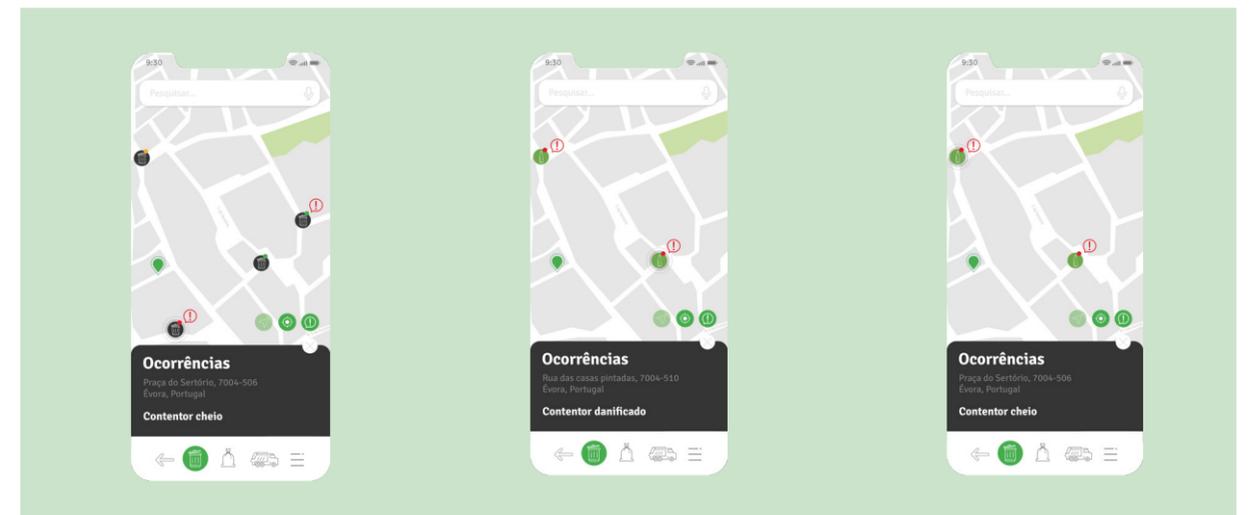


Ainda nesse ecrã, pode ocasionalmente surgir o símbolo de ocorrência junto do contentor, indicando que esse equipamento tem algum problema. Ao seleccionar esse ícone de ocorrência surge uma janela a indicar qual a situação (figura 40).

O tipo de ocorrência varia consoante o problema, seja equipamento danificado, lotado, a precisar de limpeza ou qualquer outro.

- Ícone de ocorrência 
- Contentor capacidade lotada 
- Contentor a meia capacidade 
- Contentor com total capacidade 

Figura 39
legenda de ícones
Fonte: Autor, 2021



Ainda que exista um contentor que não esteja já referenciado, o utilizador pode ele próprio relatar o acontecimento ficando registado no sistema para análise da equipa competente como para os outros cidadãos, esta possibilidade é acionada através da barra de pesquisa ou pelo respetivo ícone no canto inferior direito que direciona para a página de submissão (figura 41).

Figura 40
Pop-up ocorrências
Fonte: Autor, 2021

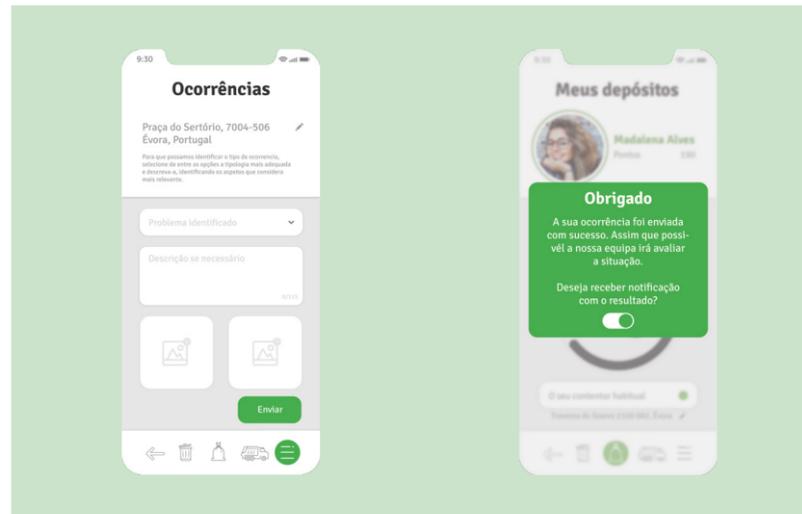


Figura 41
Página de submissão de ocorrência
Fonte: Autor, 2021

Neste separador é possível reportar o sucedido identificando fatores obrigatórios: No cimo é mencionado o local com a possibilidade de alterar caso esteja errado, é feita a identificação do problema ao selecionar uma das opções fornecidas no menu extensível, uma caixa para descrições opcional e uma a duas fotos de comprovação. Após enviar o utilizador é questionado se quer receber mais tarde desenvolvimentos sobre o que denunciou.

Sendo esta uma ferramenta comunitária e pedagógica, é fundamental dar alguma responsabilidade aos habitantes em função de um bem comum, em prol de uma cidade limpa e apelativa para os turistas e para a sua população. Essa responsabilidade deve ser recompensada. Por cada denúncia feita no sistema, uma equipa competente da câmara municipal é acionada para a sua resolução no menor espaço de tempo possível, confirmada a situação pela equipa técnica são atribuídos X pontos ao utilizador, pontos esses que aglomerados podem ser trocados por *vouchers* de compra em comércio local. Neste sentido, ambas as partes saem beneficiadas, uma delas duplamente, enquanto o município faz uso das denúncias que numa circunstância normal demorariam dias ou semanas a serem identificadas, os munícipes, para além dos apoios financeiros à economia local, podem ainda desfrutar de uma cidade mais limpa e próspera.

Continuando com o mapa, com o pressionar contínuo do dedo sobre o ícone do contentor, são apresentados os restantes tipos de contentores presentes no mesmo local, facilitando uma consulta mais rápida. Se o contentor selecionado estiver com capacidade disponível é automaticamente apresentado o percurso mais rápido até ele, indicando a distância, estimativa de tempo e a opção de trocar o percurso entre transporte a pé, carro, bicicleta, etc. (figura 42). Caso seja intenção seguir determinado caminho, basta clicar no primeiro ícone dos três presentes no canto inferior direito do mapa e a aplicação passa para outra perspetiva com as indicações a seguir na base, semelhante à utilização dos GPS's comuns.

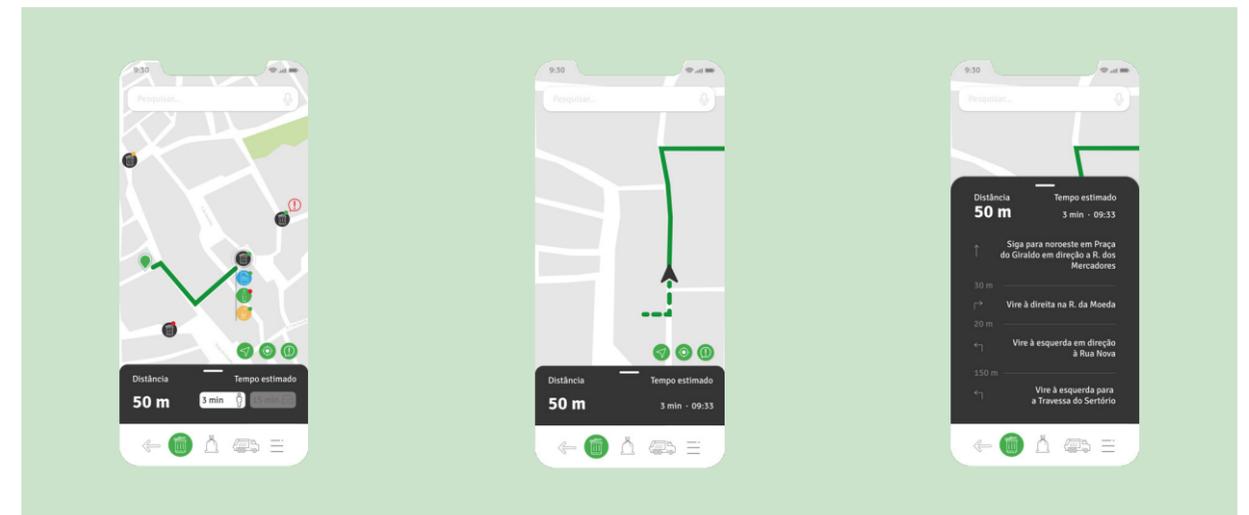


Figura 42
Indicação de percurso
Fonte: Autor, 2021

Figura 43
Perspetiva percurso iniciado
Fonte: Autor, 2021

Figura 44
Scroll-up de direções
Fonte: Autor, 2021

Avançando para o quarto botão de ação, a rota dos camiões de recolha pode ser acompanhada em tempo real.

Recorrendo aos GPS's de cada camião é possível acompanhar o percurso pelos diferentes contentores com uma estimativa de tempo até cada paragem, como representado na figura 45. Complementando as funções anteriores, aqui o utilizador é alertado previamente (com uma notificação de

2º plano) quando o seu contentor mais próximo está lotado e saberá quando este será recolhido, evitando novamente a deslocação desnecessária. O acompanhamento é possível em qualquer uma das categorias de resíduos apresentados e sobre dias anteriores.

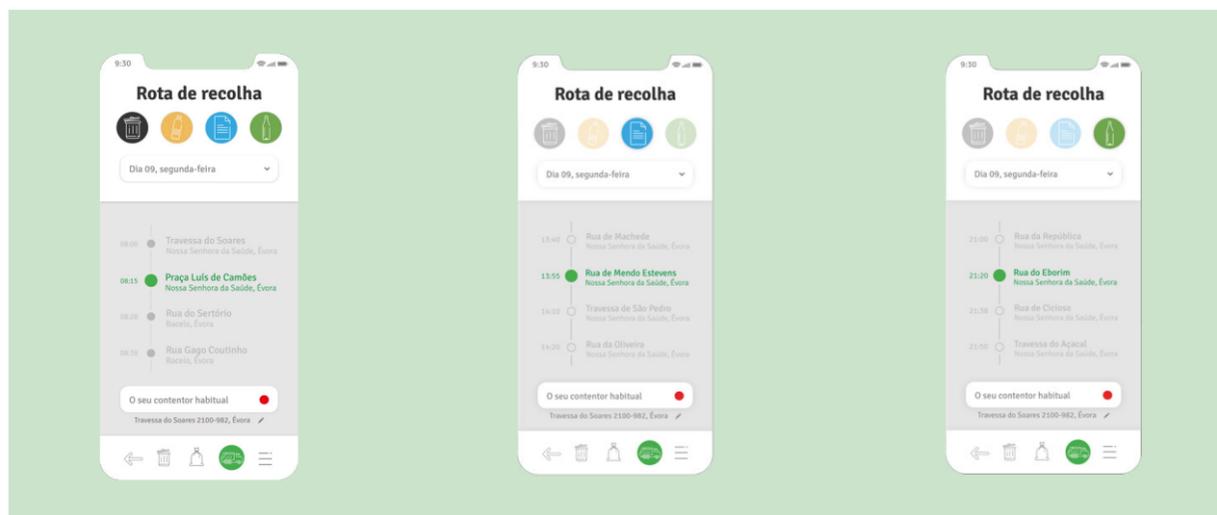
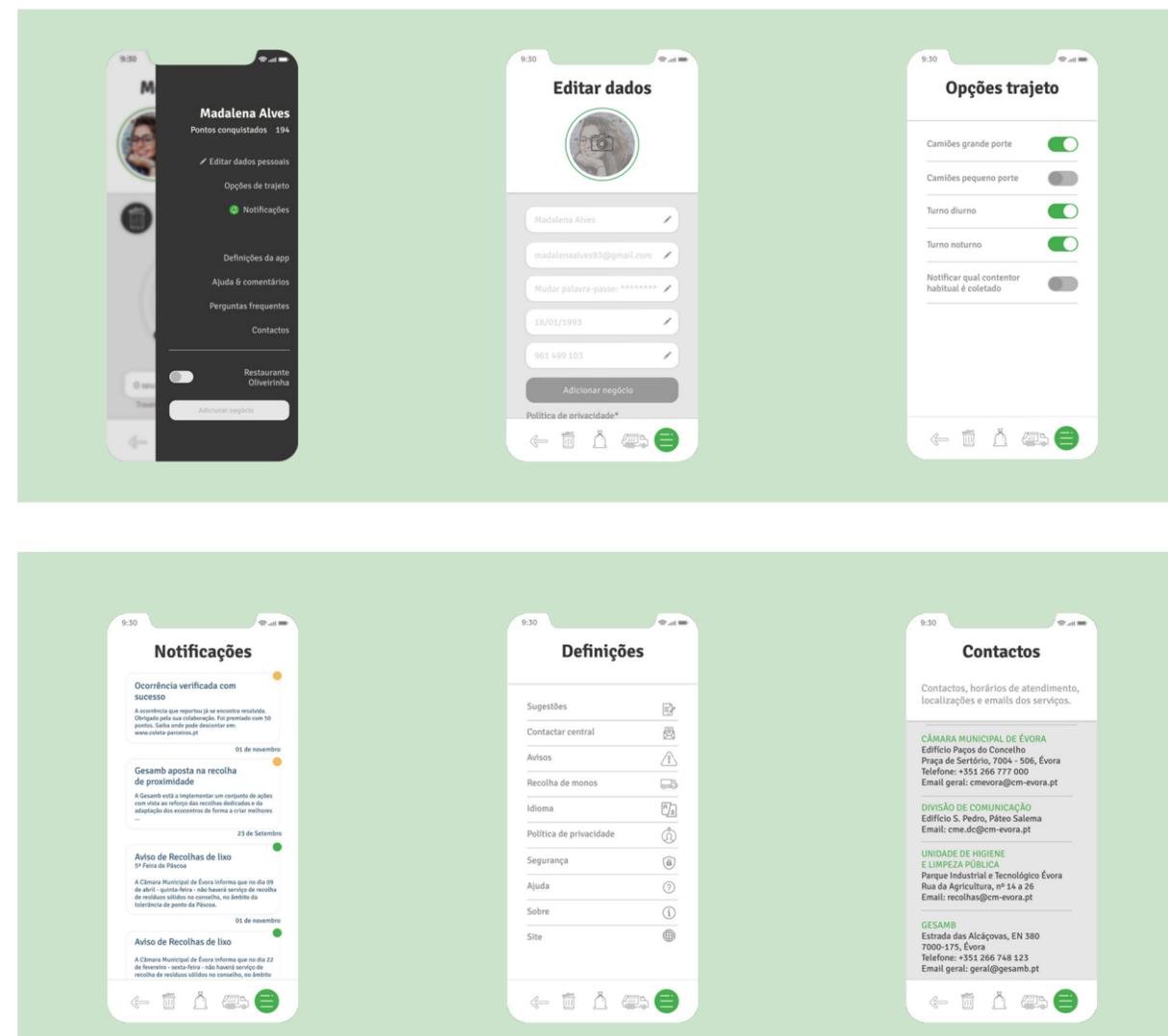


Figura 45
Rota de recolha
Fonte: Autor, 2021

Quanto ao último botão da barra de ação, o mesmo diz respeito às “Outras opções”, que tal como o nome indica, reúne todas as preferências que de outra forma não seriam possíveis incorporar ao longo da aplicação de forma dedicada. Como mostra a figura 46, este menu surge lateralmente no dispositivo e através dele é possível aceder à edição de dados pessoais para qualquer alteração necessária; editar opções de trajeto sobre a rota de recolha; consultar as notificações ou mensagens recebidas, sejam elas sobre as ocorrências efetuadas e seus seguimentos como notícias ou avisos municipais de interesse ambiental, notificações essas que são apresentadas em *preview* com indicações coloridas para as que já foram lidas (a verde) e as que estão por ler (a amarelo), cada uma redireciona para uma página própria com o corpo da notícia; o histórico de depósitos também é acessível por esta via, uma vez que pode não ser tão direto pelo meio anterior; definições gerais da aplicação; Ajuda & comentários; perguntas mais frequentes; e contactos úteis dos departamentos ou entidades envolvidas.



Mediante o desfecho da validação é possível que alguns dos *layouts* sejam posteriormente retificados de acordo com os resultados obtidos. As alterações mais significantes serão apresentadas mais à frente neste documento no ponto 5. Iteração e *layouts* na integra no apêndice G.

Figura 46
Menu “outras opções”
Fonte: Autor, 2021

3.3.2 WebSite (layout)

Para além da aplicação está disponível um *site* de assistência, com o principal objetivo de não só conter algumas das funcionalidades anteriores (apresentação de rotas; posicionamento dos contentores; histórico de depósitos) como outras tantas de carácter informativo que de outro modo não seria possível apresentar, de forma clara, na app. Transitando o grafismo para manter uma coerência visual, as figuras infra demonstram como seria apresentado o *site*. Ao longo de todos os *layouts* foi definido que o cabeçalho se mantivesse fixo, facilitando o acesso à barra de pesquisa, às notificações, ao *login* e ao novo registo. Tendo em conta a quantidade de opções que foi necessário incluir, a barra de menu é oculta para evitar demasiada informação visual em simultâneo, acreditando que a área de observação deva ser o mais limpa possível, sem distrações.

Neste sentido a mesma é apenas revelada automaticamente quando o cursor é arrastado até à margem esquerda do ecrã novamente quando o cursor se afasta (em exemplo na figura 47). O conteúdo da página inicial faz referência à aplicação apelando ao seu *download* indicando onde está disponível.

Ainda que o utilizador não efetue o *login* é possível consultar toda a informação presente nas páginas, à exceção dos registos dos depósitos efetuados. Apesar das diferenças de *layout* em comparação à app, ambas as páginas cumprem as mesmas funções sobre os registos, o mapeamento de contentores, notificações e contactos úteis.

Figura 47

Frontpage website
Fonte: Autor, 2021

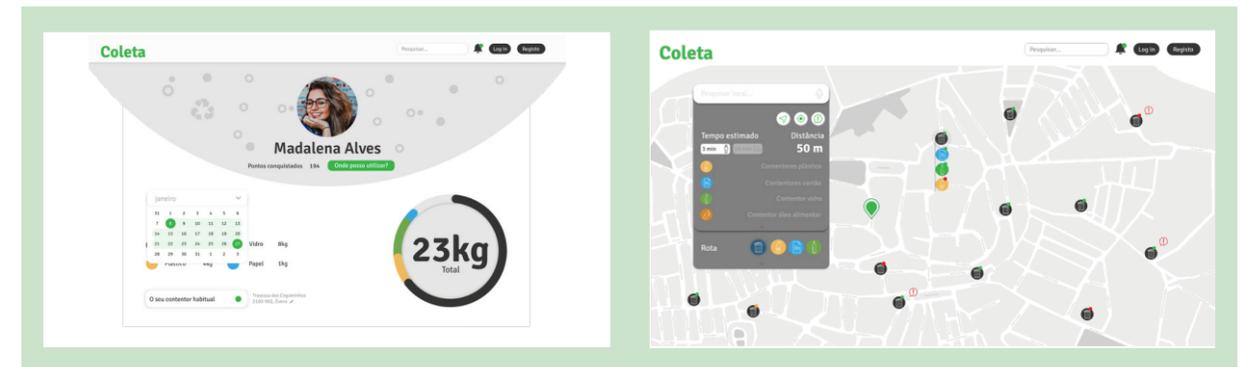
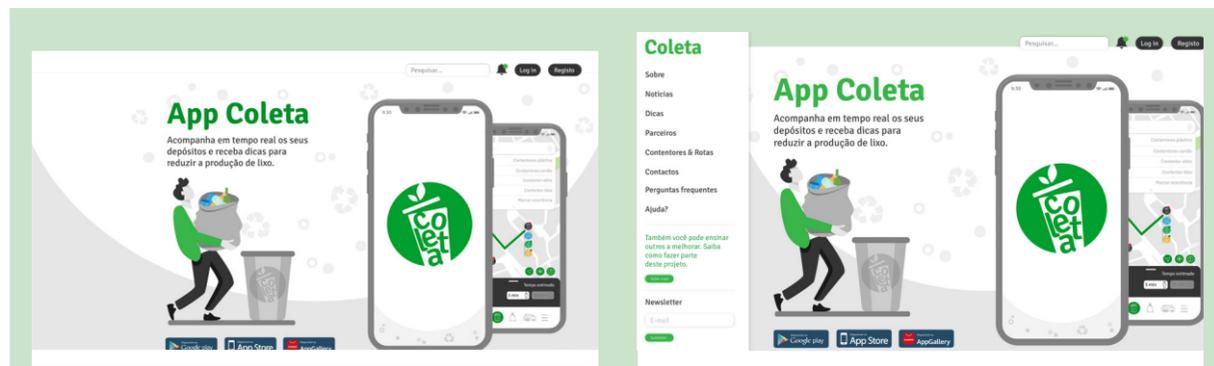


Figura 48

Página histórico de depósitos
Fonte: Autor, 2021

Figura 49

Página de localização de contentores
Fonte: Autor, 2021

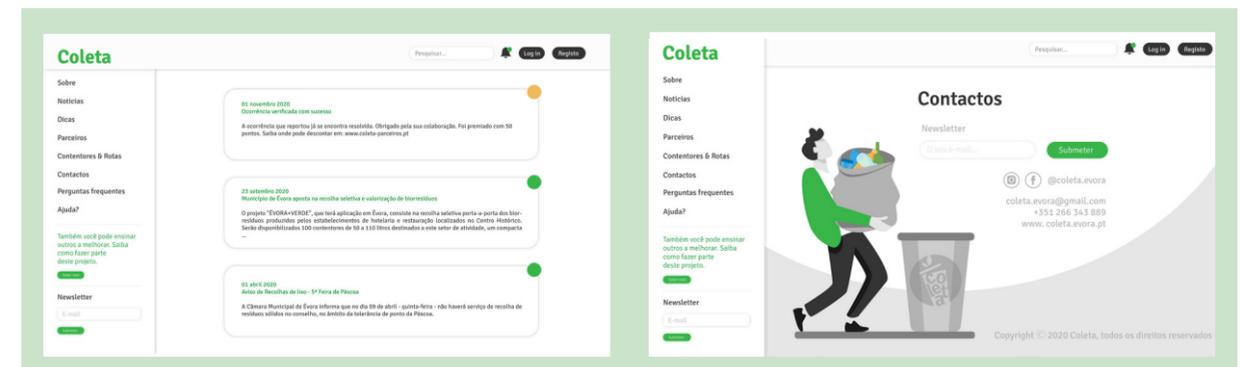


Figura 50

Página de notificações no *site*
Fonte: Autor, 2021

Figura 51

Página de contactos úteis no *site*
Fonte: Autor, 2021

Os menus de navegação presentes na página de mapeamento são flutuantes, isto é, podem ser arrastados para qualquer posição no ecrã para facilitar o acesso ou visualização do mapa. Todas as tipologias destes elementos flutuantes são apresentadas em detalhe no apêndice J.

As principais diferenças entre ambas as plataformas residem, sobretudo, na identificação dos parceiros – Negócios de comércio locais aderentes, onde aceitam a troca dos pontos pelos *vouchers* e ao mesmo tempo promovem tanto práticas mais sustentáveis como a própria aplicação (figura 52); uma página de notícias – mantendo um fluxo de comunicação,

informando sobre assuntos relacionados a práticas ambientais a nível internacional, nacional e regional (figura 53); e uma página específica de dicas e conselhos – subdividido em 6 categorias: em casa, no trabalho, na escola, alimentar, reciclagem e material. Por cada uma são apresentadas um conjunto de métodos a adotar para reduzir a pegada ecológica e tomar atitudes mais sustentáveis no dia-a-dia. Apresentadas sobre um visual de *check-list* para selecionar à medida que sejam executadas, pode ser interpretado como desafio pessoal para estimular o interesse das famílias aderentes (figura 54). As categorias das dicas estão divididas precisamente para pôr em prática em diferentes meios de ensino, como por exemplo numa escola para educação e formação de turmas.

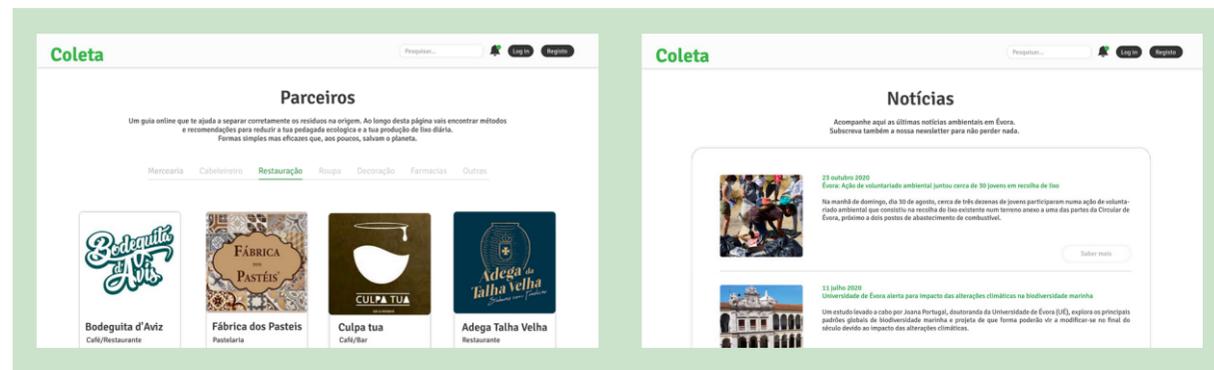


Figura 52
Página de parceiros logísticos no site
Fonte: Autor, 2021

Figura 53
Página de notícias no site
Fonte: Autor, 2021

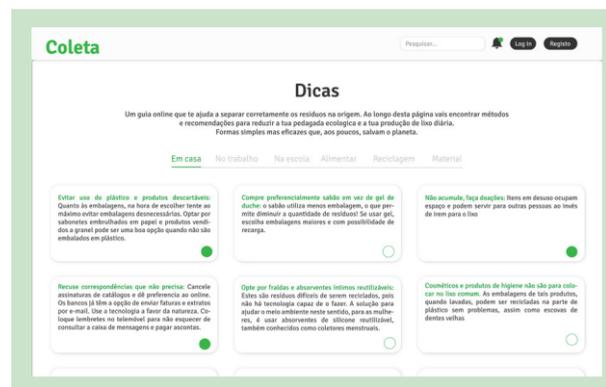


Figura 54
Página de dicas em *check-list* no site
Fonte: Autor, 2021

3.3.3 Ação de divulgação

A aplicação só por si pode não conseguir vingar entre a comunidade, portanto, necessita de uma ação de divulgação que a divulgue de modo a chegar às diferentes faixas etárias definidas como target primário. A narrativa desdobra-se sob a interpretação de que esta situação é um problema já reconhecido, mas que precisa ser trabalhado por todos. Neste seguimento de ideias, frases alusivas como “também é problema seu!” e “não faça disto um problema” são regularmente utilizadas na comunicação.

A provocação e o discurso centrado no indivíduo chamam a atenção. Assim que esta atenção for ganha, podemos então explicar o problema alertando para a importância de uma mudança de hábitos. A paleta cromática mantém-se em prol da coerência assim como a tipografia.

O tríptico desdobrável impresso a 2 cores tem presente a informação necessária sobre a intervenção e recorrem à *check-list* de dicas para, quando distribuídas, seja onde for, possam assumir uma utilidade prática que não se transforme em lixo antes de fazer passar a mensagem.



Figura 55
Folhetos de divulgação
Fonte: Autor, 2021

Na figura 55 está representado um exemplo desse meio de comunicação físico. Da campanha de divulgação faz parte a distribuição e afixação de autocolantes em todos os estabelecimentos de comércio local aderentes. Este distintivo visa identificar os parceiros da rede que apoiam e participam (figura 56).



Figura 56
Autocolantes para negócios locais aderentes
Fonte: Autor, 2021

Para a promoção da própria aplicação os contentores são o suporte de eleição, porque todos os munícipes, mais tarde ou mais cedo, acabam por ir depositar o lixo nos contentores. Os autocolantes incluem um QR Code direto para o download da aplicação (figura 57).



Figura 57
Autocolantes para contentores
Fonte: Autor, 2021

E, naturalmente, à luz da era digital, a presença em redes sociais é tida em grande consideração com publicações informativas e de incentivo a novas práticas. Com foco no Instagram para um público mais jovem e desapegado, e Facebook para um público que queira acompanhar em detalhe notícias e dados que vão sendo divulgados.

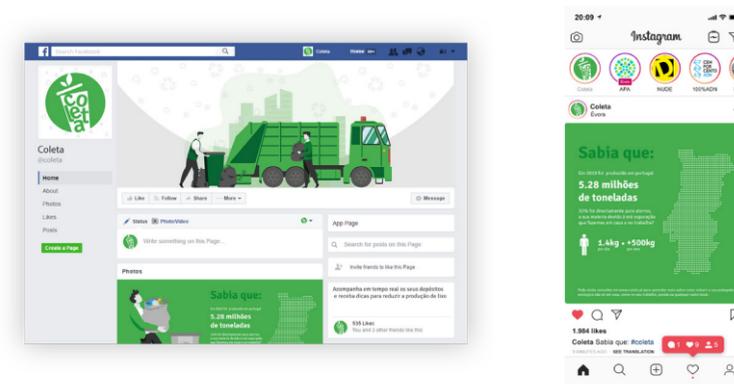


Figura 58
Redes sociais
Fonte: Autor, 2021

3.3.4 Especificações

A paleta cromática deve ser simples, mas com impacto. Para que o tema seja perceptível através da cor foram necessárias várias experiências com diversas tonalidades até que fossem encontrados as mais indicadas. Após vários estudos (apêndice F) as cores principais resumem-se às apresentadas na figura 59. Os diferentes tons de cinza permitem grande contraste e uma amplitude maior na representação de hierarquias visuais e de informação, escurecendo para acrescentar valor e aclarando em situações menos importantes. O verde surge na função de destaque, identificando texto, ícones ou qualquer outra publicação mais importantes ou relevantes.

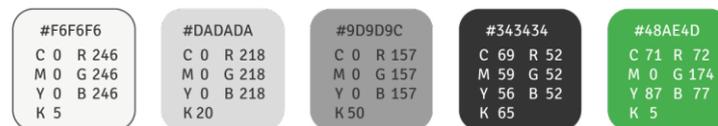


Figura 59
Cores principais
Fonte: Autor, 2020

Como cores secundárias estão os amarelos, azuis e verdes presentes nos ícones dos resíduos de reciclagem. As tonalidades foram diluídas precisamente para criar diferença para com as cores dos indicadores de preenchimento dos contentores tal como o vermelho utilizado em sinais de alerta e ocorrências. Assim é criada uma distinção visual entre o que é funcional e o que é meramente ilustrativo. Estas cores resultam não só nos *layouts* da aplicação e *site* como nos meios de divulgação.

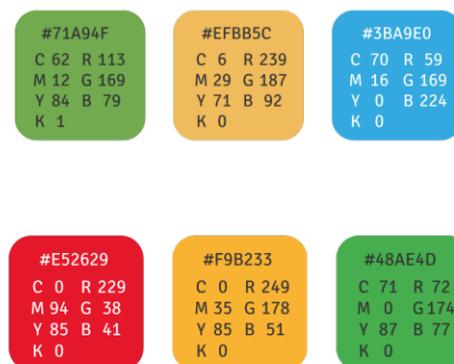


Figura 60
Cores secundárias definidas
Fonte: Autor, 2020

Figura 61
Cores de alerta e
notificação definidas
Fonte: Autor, 2020

Quanto à tipografia, esta foi selecionada com o mesmo propósito. A pesquisa resumiu-se sobretudo a uma fonte com uma boa legibilidade, sem serifa e apropriada para uma utilização maioritariamente em suporte digital de reduzidas dimensões de ecrã (*smartphone*). Esta procura levou até à tipografia “Signika”, *open source* e disponível para *download* na plataforma Google Fonts. Ainda na plataforma, a tipografia é descrita como ótima na clareza com que transmite a informação devido a um baixo contraste entre a altura e largura, melhorando a legibilidade, tanto em textos de pequeno tamanho como em grandes distâncias do leitor.

O facto de ter uma família diversificada e equilibrada nas variedades de *light*, *regular*, *semibold* e *bold* permite a sua utilização em qualquer circunstância, tanto para títulos como para corpo de texto sem necessidade de recorrer a mais tipografias.



Figura 62
Tipografia “Signika” desenhada
por Anna Giedrus

Disponível para *download* gratuito em <https://fonts.google.com/specimen/Signika#standard-styles>

O logótipo parte desta fonte tipográfica, sobre a qual se introduziram algumas alterações para melhor adaptação ao conceito. Após os desenhos iniciais (apêndice E) selecionou-se a opção da figura 63 - uma representação da silhueta em negativo de um caixote de lixo com o nome a preencher o interior, as letras são posicionadas de forma a manter a leitura da palavra descritiva da marca “Coleta”, sem perder legibilidade.

No cimo a pega da tampa que faz alusão a duas folhas, um toque que remete para a ideia de senso comum de sustentabilidade e ambiente. O círculo circunscreve os elementos significantes para definir o contorno, criar destaque e facilitar a sua utilização como ícone em aplicações digitais e físicas.



Figura 63
Logotipo
Fonte: Autor, 2020

Por sua vez os ícones são ilustrados através de formas simples para facilitar a interpretação simbólica. A versão final apresenta-se representada na figura 64. O resultado constitui-se num conjunto de símbolos coerentes no desenho, uniformizadas na construção geométrica, na espessura da linha, na mancha claro-escuro e no número de elementos que constituem cada ícone.



Figura 64
Ícones
Fonte: Autor, 2020

4. Validação

Todos os produtos e/ou serviços devem passar por um momento de avaliação e validação. Trata-se de uma componente importante do processo fundamental para o desenvolvimento do conceito. Tem como objetivo receber o *feedback* dos utilizadores quanto à interface, interação e funcionalidades. O *feedback* é normalmente utilizado para uma posterior revisão do projeto. Sobre a forma de tarefas de desempenho ou através de pequenas indicações contextuais é possível então avaliar a interação do utilizador e ajustar em concordância, lembrando que “cabe ao designer a compreensão apropriada a cada escolha” (Shneiderman & Plaisant, 2004, p. 12). As identificações destes erros devem ir além do visual da aplicação, aprofundando sobretudo a relação que o utilizador desenvolve para com o serviço e rever eventuais falhas de *user experience*, interação e interface.

Esse processo pode ser auxiliado através da análise dos seguintes critérios que permitindo ter uma perceção mais real sobre a eficácia, eficiência e satisfação:

1. Tempo de aprendizagem: Tempo que leva um utilizador a aprender a usar as ações necessárias para executar as tarefas;
2. Velocidade de desempenho: Tempo que leva um utilizador para realizar a tarefa base;
3. Taxa de erros: Quantos e que tipos de erros são cometidos ao realizar as tarefas base;
4. Retenção ao longo prazo: O quão bem os usuários mantêm o conhecimento após uma hora, um dia ou uma semana? Esta retenção de informação pode estar ligada ao tempo de aprendizagem e à frequência de uso;
5. Satisfação subjetiva: O quanto os usuários gostaram de usar vários aspetos da interface. A resposta pode ser verificada por entrevista (Shneiderman & Plaisant, 2004).

Quanto mais reforçada e direta for a relação entre o designer e o utilizador, maior a taxa de sucesso na identificação dos pontos anteriores. O objetivo será sempre um instrumento com o mínimo de falhas possíveis que culmina em boas avaliações do público, contudo é algo difícil de executar com rigor, sobretudo quando se trabalha com uma comunidade tão diversa. Os resultados obtidos com os testes devem ser incorporados tendo em atenção que por vezes há fatores que, ao serem corrigidos, podem influenciar negativamente outros.

4.1 Consultorias

- Gilda Matos: Responsável de comunicação e apoio técnico da Gesamb – Empresa responsável pela recolha e tratamento de resíduos do Alentejo – Conhecer as dificuldades e saber atuar sobre problemas reais que possam surgir na fase de monitorização de rotas e volumes; A sessão teve a duração de aproximadamente 45 min, no dia 22 de dezembro de 2020 por teleconferência via plataforma Zoom.

- Beatriz Correia e André Panoias: designers com mestrado em comunicação e produto respetivamente – Avaliação da interface, usabilidade da aplicação e escrutínio dos materiais de suporte à ação de divulgação. A sessão teve a duração de aproximadamente 45min, no dia 20 de dezembro de 2020 por teleconferência via plataforma Zoom.

- Miguel Romão: CTO da AlentApp – Empresa focada na atuação e desenvolvimento de serviços *web* e *mobile*: A experiência que esta empresa tem na área de *software* é crucial para realçar mais facilmente as lacunas de programação e estrutura da própria aplicação; A sessão teve a duração de aproximadamente 1h, no dia 28 de dezembro de 2020 nas novas instalações da empresa Alentapp, no Parque industrial de Évora.

As sessões foram separadas para evitar misturar as áreas e possíveis influências de opinião. Todas elas foram tiveram início com a apresentação do projeto de forma sucinta, transmitindo a visão, missão e valores, e posteriormente, consoante a área, foram efetuadas questões mais técnicas.

- Gilda Matos foi sobretudo questionada sobre:
 - Opinião crítica sobre o projeto;
 - Sistemas de recolha atuais e futuras dos resíduos urbanos;
 - Possíveis falhas a colmatar.
- Miguel Romão foi sobretudo questionada sobre:
 - Opinião crítica sobre o projeto;
 - Qual a melhor opção para efetuar a identificação do dispositivo, se *Bluetooth* ou *NFC*;
 - Necessidades de um sistema desta natureza;
 - Possíveis falhas a colmatar.
- Beatriz Correia e André Panoias foram sobretudo questionados sobre:
 - Opinião crítica sobre o projeto;
 - Opinião crítica sobre a interface e experiência de utilizador;
 - Possíveis falhas a colmatar.

As considerações e recomendações feitas foram as seguintes:

- Miguel Romão esclareceu que a tecnologia envolvida assim como as funcionalidades enquanto aplicação digital, é perfeitamente exequível. As questões a ter em conta recaem sobretudo na forma como os dispositivos são identificados e comunicam entre si. Estando a balança ligada ao transmissor de sinal este último tem de saber sempre a que dispositivo corresponde, ou seja, o sistema tem de saber de antemão para que telemóvel deve enviar a informação.

Esta identificação pode ocorrer por 3 formas:

- *Bluetooth* – meio não recomendado uma vez que o transmissor pode captar no mesmo raio de proximidade vários sinais e não havendo uma identificação direta, mesmo sendo possível definir uma distância de alcance, o sistema não saberia para qual enviar acabando por enviar a todos (caso todos eles tivessem a aplicação);
- *Leitura ou NFC*¹³ – ambos iriam funcionar de forma semelhante permitindo identificar o dispositivo pelo seu IP, diretamente e sem possibilidade de erro. No caso do leitor, através da câmara fotográfica do telemóvel era feita uma leitura *QR Code* no local onde iria “dizer” ao sistema qual o dispositivo que iria realizar o depósito, por sua vez no NFC bastava encostar o aparelho junto do transmissor presente no contentor e este também iria ler o IP¹⁴ único e assumir que seria o dispositivo a reportar. Relembrando que, esta identificação teria de ser efetuada sempre antes do depósito

13. Near Field Communication (T.D. Comunicação de Campo Próximo) – Considerado uma versão mais sofisticada do RFID, tecnologia de radiofrequência utilizada em crachás e chaves de hotel, por exemplo – porém, opera em frequência constante de 13,56 MHz. Dispositivos NFC podem ser de dois tipos: ativos ou passivos. Os ativos têm fonte de energia própria e podem enviar ou receber informações – telemóveis. Já os passivos precisam de um chip ativo próximo para obter energia e só podem transmitir dados.

14. Código numérico atribuído a cada dispositivo digital conectado a uma rede que utiliza a *Internet* para comunicar. Um endereço IP serve a duas funções principais: identificação do dispositivo ou a localização da rede onde se encontra.

Em suma, a aplicação teria de recorrer a uma das duas últimas opções para garantir que o sistema era viável e fiável, tendo em consideração que, a função NFC basta encostar o dispositivo sem mais complicações, mas consome mais bateria quando é ligado e pode não estar presente em modelos mais antigos, em contrapartida todos os telemóveis têm câmara fotográfica para a leitura, mas iria implicar mais comandos e interação pelo utilizador a cada depósito, uma vez que seria necessário abrir a aplicação, abrir a câmara, fazer a leitura e aceitar.

- Foi sugerido por Gilda Matos que, o sistema em vez de recolher os dados dos depósitos diários, o fizesse a cada depósito de forma individual para depois trabalhar por médias semanais ou mensais, por exemplo, (ainda que não seja normalmente verificado com lixo indiferenciado mas mais nas reciclagens) é comum o cidadão não ir diariamente depositar o plástico, mas sim uma vez por semana ou com vários dias de intervalo, isto leva a que, quando é feito o depósito, os valores diários seja facilmente ultrapassado e acabaria por não criar um registo rigoroso. A solução passaria por reiniciar o contador de peso no fim de cada depósito, mas deixar em registo para que ao fim da semana ou mês o total fosse dividido por todos os dias avaliando se a média estava a ser excedida ou não. Deste modo mesmo que o utilizador apenas deposite o plástico às sextas-feiras, no fim das contas o peso será dividido pelos dias anteriores;

- Gilda Matos acrescentou ainda a necessidade de criar o registo com agregado familiar. Esta opção iria ajudar a entender porque é que algumas casas/famílias fariam registos de lixo superiores. Por exemplo, um casal com bebé teria de descartar fraldas que teriam mais peso;

Por sua vez Beatriz Correia e André Panoias aconselharam:

- A identificação dos contentores de reciclagem de forma mais direta no mapa, evitando filtros ou pesquisas adicionais. Para os locais onde exista reciclagem e indiferenciados juntos, o ícone indicador seria diferente. Depois de identificar o processo para ver seria igual, premir o símbolo até revelar todas as opções presentes no local;

- Reforço da comunicação para as crianças uma vez que eles podem ser um dos principais meios de passar a mensagem até aos pais na esperança de os influenciar a mudar os hábitos. Esta comunicação seria desenvolvida sobretudo em educação não-formal através de palestras ou visitas a escolas, um *kit* com *merchandising* apelativo e didático;

- Separador da comunidade: um separador específico, presente no *site* com extensões de algumas das informações para a aplicação, que desenvolve a relação entre a comunidade. Através de fatores informativos e curiosidades como: “quantidade de lixo que é recolhida em Évora”, “qual o contentor que teve mais lixo este mês”, assim como comparações que ajudem a visualizar melhor o problema - “X kg de lixo equivale a X kg de alguma outra coisa”. Essencialmente mostrar à sociedade o impacto real das suas escolhas em comparação com outros;

- Período de 15 segundos desde a leitura do IP até ao reiniciar de nova contagem de depósitos no contentor;

- Correção de pequenos aspetos visuais como: aumento de texto, mudança de visual nos gráficos, entre outros.

Todos os intervenientes enalteceram o propósito do projeto e da aplicação, considerado válido, correto e pertinente ao aplicá-lo em prol de uma comunidade mais informada.

As considerações foram anotadas, culminando em alterações gráficas na interface que não influenciam a revisão de todos os *layouts*, contudo, a abordagem ao sistema teve de ser adaptada para responder a todos os problemas identificados. O sistema passa então a tratar os dados em total semanal ou mensal para garantir um registo mais fidedigno e optou-se ainda por recorrer ao sistema NFC para a identificação dos dispositivos, podendo ainda aproveitar o facto dos dispositivos de identificação já estarem instalados nos contentores de Évora.

Sendo este um projeto a longo prazo, faz sentido que acompanhe o progresso, uma vez que os pagamentos contactless (que recorrem a este meio para funcionar) são uma realidade crescente devido à pandemia (inclusive já estando presente

em cartões multibanco e muitos telemóveis) parte-se do princípio de que mais dispositivos daqui para a frente terão esta tecnologia. Ainda que gaste mais dados e bateria, a aplicação não precisaria estar sempre ligada, correndo em 2º plano e ativada apenas quando fosse necessário.

Exclui-se para já a opção de leitura *Qr Code* para evitar complicar o procedimento de depósito com mais ecrãs e funções, mas mantendo a possibilidade em aberto caso seja necessário no futuro. O agregado familiar passa a fazer parte do processo, assim como a inclusão do separador “comunidade” e desenvolvimento do *kit* a ser entregue às crianças.

4.2 Grupo de Foco

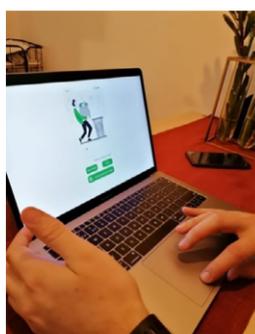
Para conseguir obter uma validação fidedigna, optamos por não recorrer à criação de *personas* e concentramo-nos diretamente na criação de um grupo de foco, acreditando que deste modo os resultados podem estar mais próximos da realidade. Para a sua realização foi definido um grupo de amostra representativo da sociedade, normalmente selecionado de forma aleatória para evitar que as opiniões sejam tendenciosas. Então, para este momento de validação foram convidadas a participar 5 pessoas de diferentes grupos sociais e culturais, com o objetivo de diversificar o máximo possível as opiniões. Optou-se um grupo mais reduzido para colmatar os problemas identificados anteriormente por Puchta & Potter, nomeadamente a possibilidade acrescida de uma amostra maior poder influenciar respostas ou retrain a verdadeira opinião de alguns participantes que tenham menos à vontade em expressar-se (Puchta & Potter, 2004).

A participação foi de caráter voluntário e a escolha foi baseada sobretudo em dois critérios chave de seleção: Idades entre os 14-55 e residência no centro histórico de Évora. Fatores como o grau de escolaridade, a profissão, se faz ou não reciclagem, ou se prática hábitos sustentáveis no dia a dia, tornam-se secundários, uma vez que não são relevantes para o uso da aplicação. Esta participação foi realizada em Janeiro de 2021 e o grupo foi composto por:

- Joana Rodrigues (20 anos);
- Beatriz Carvalho (24 anos);
- Ana Rita Silva (25 anos);
- Miguel Muralha (25 anos);
- Manuel Marchante (29 anos);



Após as reformulações necessárias identificadas anteriormente pelas consultorias, foi desenvolvido um protótipo no programa Adobe XD, o que permitirá apresentar a aplicação Coleta numa versão que simula suficientemente bem o conceito idealizado.



Devido às restrições de distância social impostas pela pandemia, a sessão decorreu simultaneamente no modelo presencial e *online*, tendo 3 dos participantes participado através da plataforma Zoom. Esta interação não influenciou os resultados porque todos os participantes tinham acesso ao protótipo. Durante a sessão, que durou aproximadamente 2 horas, foram feitos vários comentários construtivos tanto no que diz respeito à aplicação como à solução encontrada para o problema.

Este exercício teve como objetivo explorar sobretudo a interação com a aplicação. Inicialmente as atenções e os comentários recaíram sobre os valores de resíduos produzidos tanto em Évora como em Portugal, na possibilidade de ter acesso a mais instrumentos semelhantes e na dificuldade em mudar certos hábitos sociais. Apesar do foco se ter desviado um pouco do objetivo, a discussão foi considerada útil uma vez que aborda a preocupação ambiental, um dos objetivos propostos. Sobre a app todas as reações foram assertivas e bastante fundamentadas, onde o resultado da discussão culminou nas seguintes propostas a rever:

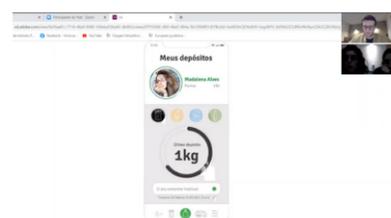


Figura 65

Sessão de Grupo de Foco
Fonte: Autor, 2021

- Nos registos deve constar, não só a indicação do peso descrito por cada tipo de resíduo, como o total de peso produzido;
- Introduzir a funcionalidade de “confirmar” no *pop-up* de acompanhamento às denúncias de ocorrências através de botão;
- Reduzir, pontualmente, a dimensão da fonte tipográfica;

Constatou-se que é uma opinião comum a todos os participantes, a possibilidade de existirem desafios ao nível escolar (1º ciclo) e comunitário. Estes desafios deveriam ser renovados a cada semana ou mês para manter e eventualmente aumentar o estímulo e o interesse continuado na participação. Estes desafios poderiam acontecer em estabelecimentos de ensino após apresentação do projeto onde, por exemplo, a colocação de um contentor com o qual as crianças pudessem interagir e compreender rapidamente o funcionamento e obter uma recompensa (para elas ou para a escola). O propósito consiste em fazer passar corretamente a mensagem Coleta (transmissão e interiorização). Todos os desafios comunitários passavam pela estimulação da criatividade e, simultaneamente, hábitos ambientais. Esta tática de engagement era explorada através na própria aplicação “Coleta” com um separador dedicado, que semanalmente ou mensalmente, desafiava a comunidade a reaproveitar materiais para outros fins. Exemplo: “Dê novo uso às garrafas de vidro que tem em casa. Partilhe o resultado nas redes sociais com a #NovaVida #Coleta e dê a conhecer a sua arte”.

Outra situação referida, com potencial para explorar na app, seria a relação que se pode estabelecer com a atividade física. Usando a funcionalidade de GPS, tanto do telemóvel como dos contentores, indicando a distância que o utilizador fez durante o mês nas suas idas ao contentor habitual; desafiando a ir a pé, 1 vez por semana, depositar o lixo a um contentor mais longe que o normal; revelar a quantas calorias equivale essas deslocações.

4.3 Teste de Usabilidade

Aproveitando a mesma sessão com o grupo de foco, e uma vez que os participantes já detinham conhecimento sobre o projeto, iniciou-se um teste de usabilidade, um método qualitativo, com o intuito de analisar a interação do utilizador com o sistema. Para este teste foi definida uma curta tarefa a executar para se poder analisar os tempos de resposta (quantitativamente), os caminhos utilizados até chegar ao objetivo, a frequência de erros e se a tarefa foi executada com sucesso ou não. Procurou-se seguir a teoria de Jakob Nielsen que afirma que os melhores resultados veem na sequência de testes de curta execução com máximo de 5 pessoas de cada vez (J. Nielsen, 2000).

Após uma curta introdução generalizada, cada utilizador pode explorar a app a seu ritmo a fim de identificar funcionalidades e de seguida executar a tarefa que consistia em: Saber quantos quilos de resíduos no total produziu no período de 8 a 17 de novembro de 2020.

4.3.1 Análise dos resultados

O resultado foi recolhido por observação direta da sessão, anotações ao longo da sessão e *feedback* dos intervenientes. A tabela 1 esquematiza os resultados obtidos no desafio.

Todos os participantes executaram a tarefa com sucesso e sem qualquer ajuda, usando ambas as possibilidades de percurso possíveis (accedendo diretamente pelos “Meus depósitos” ou, como a maioria optou, pelas “Mais opções > Registos”), com uma reduzida taxa de erros, pouco graves que não influenciavam o resultado e, na maioria das vezes, cumpridas entre 30 segundos e 1 minuto no máximo. Na generalidade os erros eram mais comuns quando era necessário selecionar os dias específicos. Praticamente todos tinham a tendência em clicar primeiro na indicação “Dia, semana e mês” no calendário percebendo rapidamente que era apenas informativo, acediam então pelo caminho correto.

Revelando, portanto, que as indicações tendem em induzir os utilizadores em erro, sendo necessário considerar tal problema nas retificações.

Concluindo, os resultados foram globalmente positivos e úteis. Destaca-se o comportamento do protótipo da app que, apesar das limitações de programação, esteve à altura da tarefa e não apresentou entraves significativos à execução do teste. Os participantes voltaram a elogiar os *layouts*, reconheceram a facilidade na navegação, afirmado ser um processo bastante intuitivo e empático. Enalteceram ainda a preocupação em contribuir para ajudar o comércio local, visto tratar-se de um detalhe importante no apoio ao setor uma vez que estamos perante um projeto comunitário com vocação social.

PARTICIPANTE	PERCURSO	EXECUÇÃO	ERROS	TEMPO
Manuel Marchante	Meus depósitos > Mais opções > Registos > calendário de Janeiro > Recuo até dezembro > Recuo até novembro > Calendário > Data selecionada > Resultado	Concluída com sucesso	2	01.05"
Ana Rita Silva	Meus depósitos > Registos > calendário de Janeiro > Recuo até dezembro > Recuo até novembro > Calendário > Data selecionada > Resultado	Concluída com sucesso	2	00.28"
Miguel Muralha	Meus depósitos > Mais opções > Registos > calendário de Janeiro > Recuo até dezembro > Recuo até novembro > Calendário > Data selecionada > Resultado	Concluída com sucesso	1	00.47"
Beatriz Carvalho	Meus depósitos > Mais opções > Registos > calendário de Janeiro > Recuo até dezembro > Recuo até novembro > Calendário > Data selecionada > Resultado	Concluída com sucesso	4	01.03"
Joana Rodrigues	Meus depósitos > Mais opções > Registos > calendário de Janeiro > Recuo até dezembro > Recuo até novembro > Calendário > Data selecionada > Resultado	Concluída com sucesso	2	00.56"

Tabela 1
Kit Coleta para distribuição
Fonte: Autor, 2021

5. Iteração

Em concordância com todas as críticas apontadas anteriormente, foram realizadas várias adaptações ao *layout*, assim como a criação de um novo separador de interação comunitário, a ligação à atividade física e o *kit* preparado para distribuir em escolas. Começando por este último, considerando as crianças como fortes influenciadores nas decisões tomadas em casa, foi criado um *kit* com diversos elementos indicados para idades inferiores a 10 anos. Como observado na figura 66, este conjunto de itens de carácter sustentável é composto por três sacos de reciclagem reutilizáveis, uma caixa de lápis de cor, uma garrafa de alumínio, uma escova de dentes em bambu, folhetos informativos e uma mochila de pano crú, estampados com tinta ecológica à base de água, para se guardar tudo no interior e facilitar a distribuição nos estabelecimentos de ensino ou ATL's quando apresentado o projeto. Sobre este *kit* podem ser incluídos desafios a praticar em grupo, onde a recolha de um determinado valor de reciclagem iria resultar na oferta de material lúdico para a instituição.



Figura 66
Kit Coleta para distribuição
Fonte: Autor, 2021

Sobre a app, julgou-se relevante adicionar a opção de incluir o agregado familiar visto ser um fator que acabaria eventualmente por influenciar os valores de resíduos depositados.

É então agora permitida a opção de adicionar membros à conta, como observado na figura 67, colocando o número e respetivas idades para identificar situações onde existam crianças e sobretudo bebés, aumentando assim os valores máximos a depositar em concordância com o total de pessoas registadas. Esta opção é igualmente válida para poder partilhar conta com colegas de casa, visto ser uma realidade em Évora devido aos estudantes.

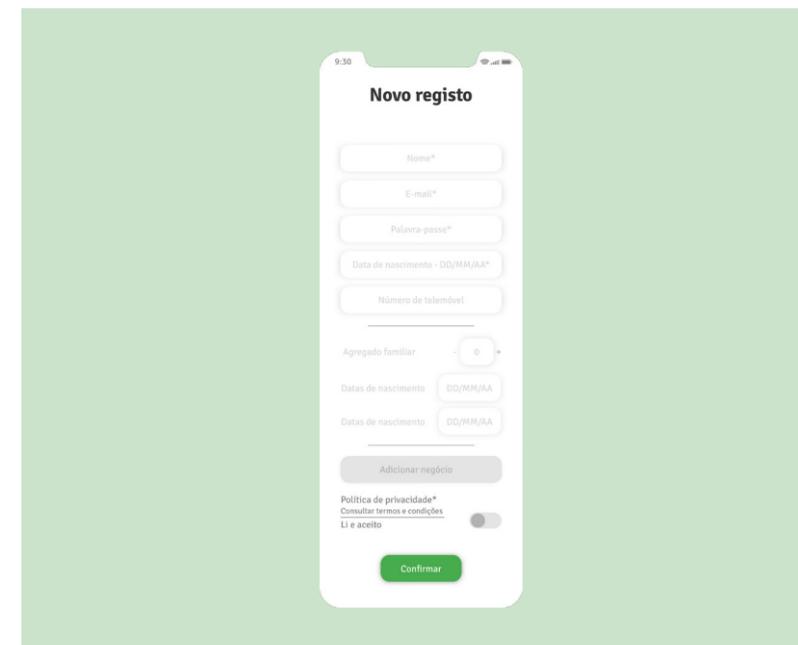
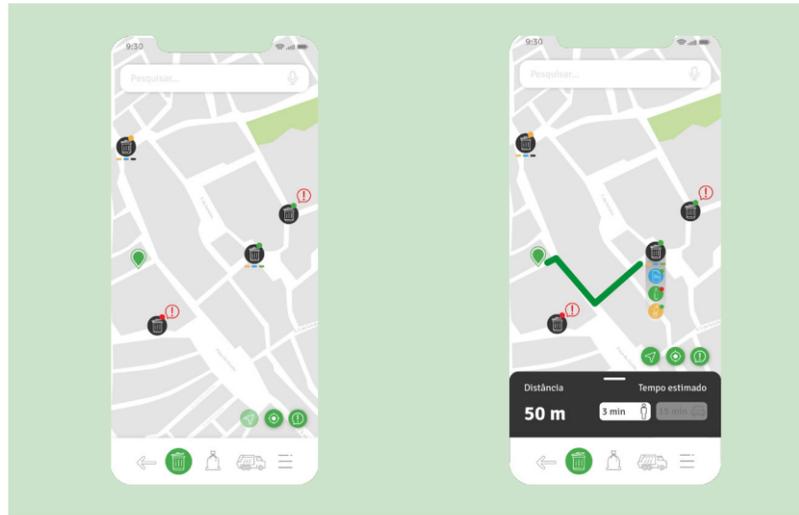


Figura 67
Página de registo com opção de agregado familiar
Fonte: Autor, 2021

Outra situação identificada diz respeito à identificação dos contentores no mapa, culminando na adição de 3 indicadores coloridos sob o ícone do contentor, recorrendo a cada uma das cores da reciclagem (amarelo, verde e azul), deste modo, é possível saber sempre quais os contentores presentes em determinado local, independentemente da categoria previamente selecionada. A apresentação dos contentores continua disponível ao manter pressionado o ícone, revelando novamente os contentores, porém pequenas alterações gráficas à forma como o conteúdo se desenrola foram efetuadas de modo a não interferir com a alteração anterior (figura 68).

Figura 68

Nova apresentação da localização de contentores
Fonte: Autor, 2021

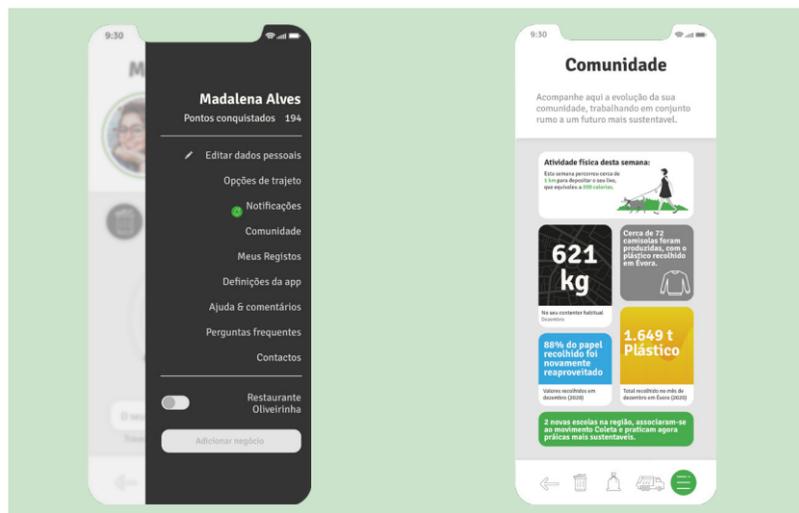
**Figura 69**

Indicação de cor de contentor em detalhe
Fonte: Autor, 2021

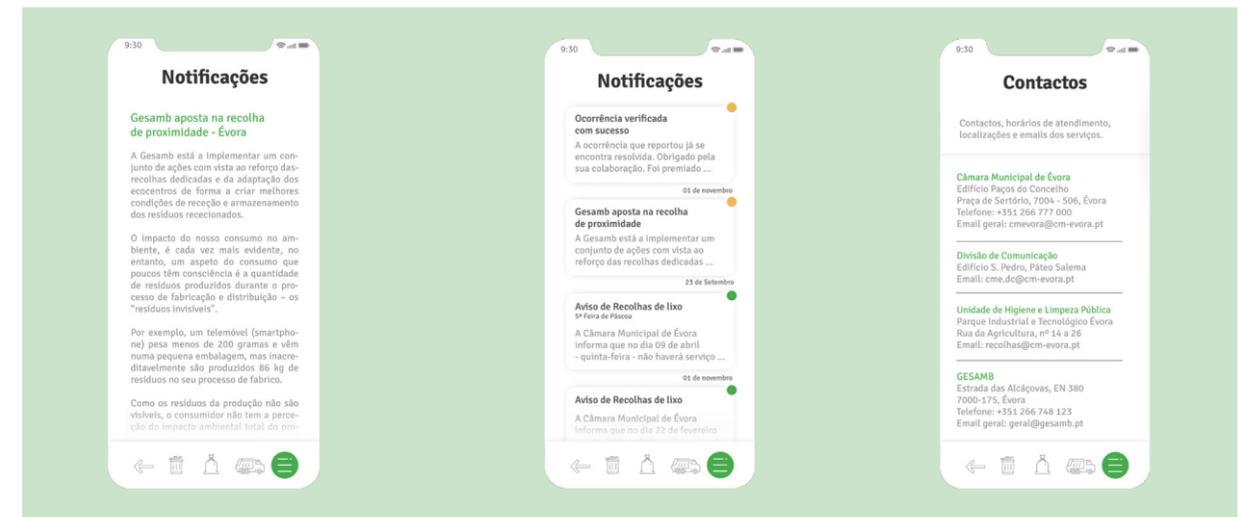
Talvez a maior alteração é mesmo a criação de um novo separador – Comunidade. Tal como descrito anteriormente esta secção permite aos utilizadores receberem um *feedback* real e entenderem o impacto que estão a ter no dia-a-dia, precisamente, enquanto comunidade. No último ecrã presente na figura 70 estão descritos uma série de exemplos de conteúdos que iriam estar disponíveis posteriormente, todos eles são reformuláveis num período de tempo definido. Este ecrã pode ser consultado via “Outras opções > Comunidade”. Ainda neste separador a indicação de distâncias percorridas durante a semana ou mês era revelado, assim como as calorias queimadas a que isso equivalia.

Figura 70

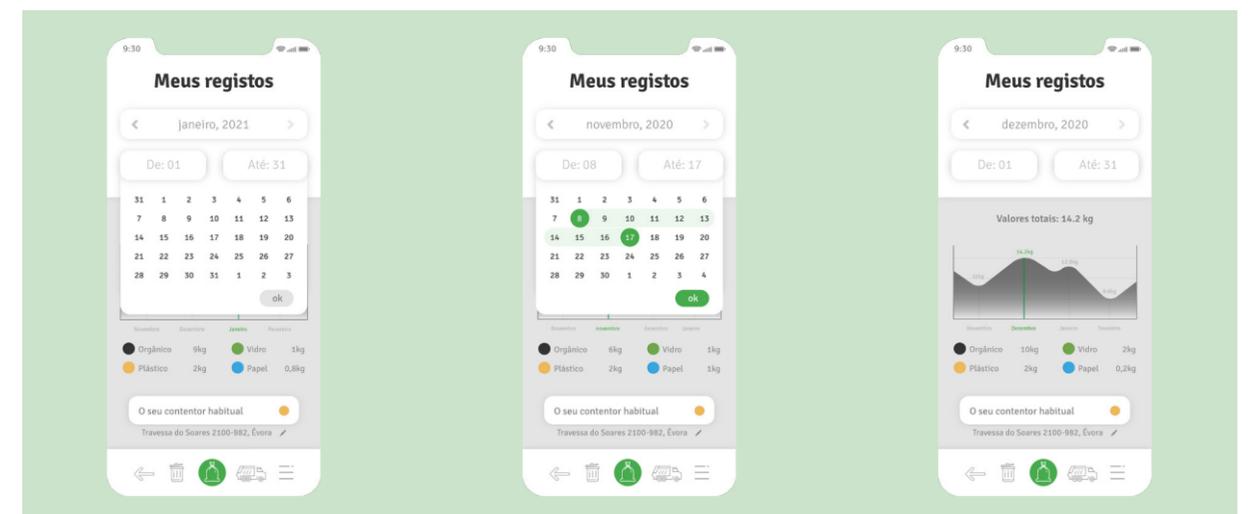
Página “Comunidade”
Fonte: Autor, 2021



Por último, procedeu-se a uma revisão geral dos *layouts* em função de retificar problemas identificados anteriormente pelo Grupo de Foco e consultadorias, desde pormenores mais simples como o aumentando as dimensões do texto e cor de fundo em alguns dos ecrãs (exemplo na figura 71), até diferentes abordagens como a tipologia dos gráficos no separador dos registos (agora apelidado de “Meus Registos”).

**Figura 71**

Página de “notificações” e “contactos” retificada | Fonte: Autor, 2021

**Figura 72**

Página de “Meus registos” retificada. Apresentação por mês e semana | Fonte: Autor, 2021

Esta última mudança permite ao utilizador uma leitura mais acessível sobre a quantidade total de resíduos que produziu.

Inclusão de notificações na barra do telefone para quando a aplicação estiver desligada, mas a correr em segundo plano (figura 73), adição de botões de confirmação na página de “Ocorrências” (figura 74) e revisão da apresentação dos *pop-up* internos com dicas e alertas, incluindo a mensagem do “desafio da semana” (figura 75).



Figura 73
Notificações Pop-up de 2º plano
Fonte: Autor, 2021

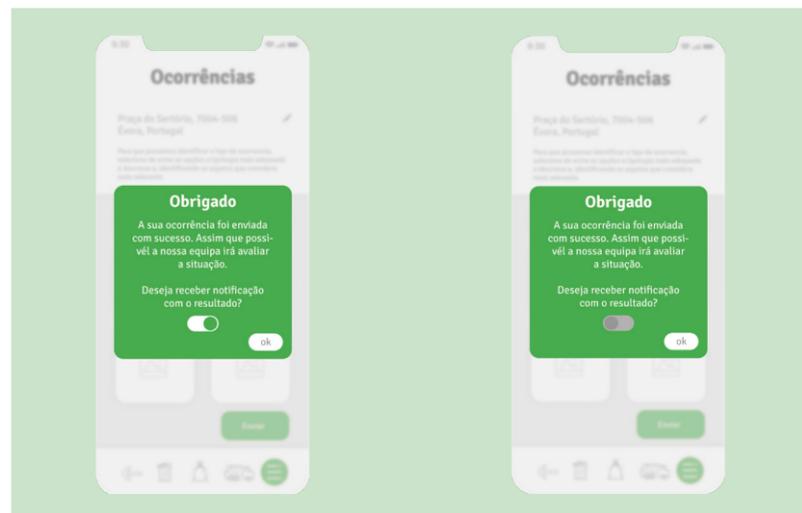
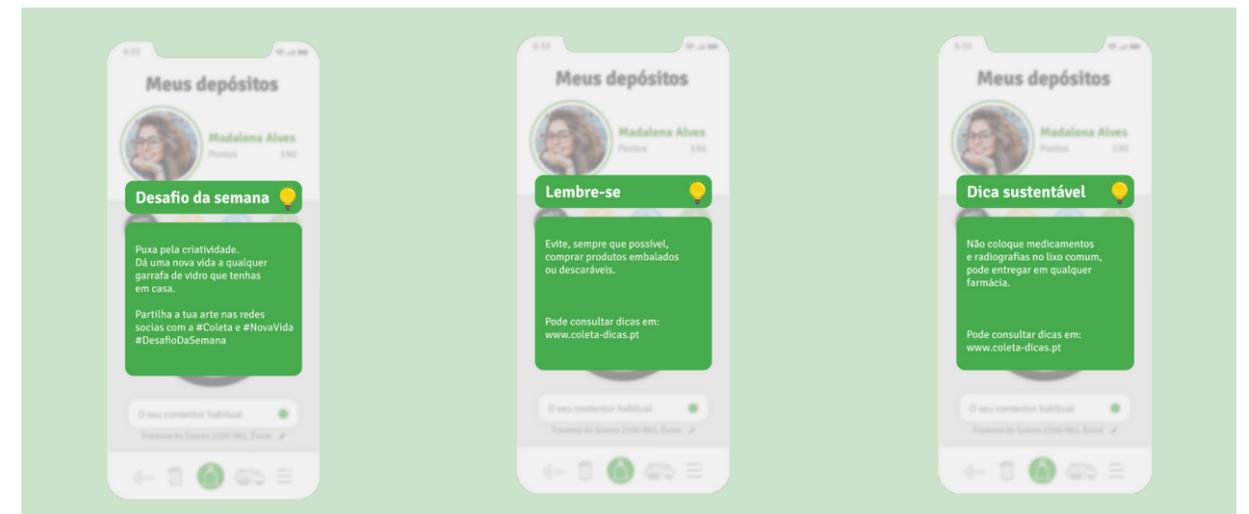


Figura 74
Botões de confirmação na página de “Ocorrências”
Fonte: Autor, 2021

A apresentação dos desafios comunitários surge no ecrã inicial em *pop-up* ao entrar na aplicação, do mesmo modo que surge no *site*. O resultado das partilhas pode ser consultado pela pesquisa das “#’s” nas redes sociais. A ideia é que as propostas, não só estimulem a criatividade e a reutilização dos materiais que de outra forma iriam para o lixo, como incentivem outras pessoas do círculo de amigos a darem uma nova vida ao desperdício.



Os novos ecrãs vêm substituir as anteriores versões, inicialmente apresentadas. Foram feitas alterações substanciais e outras de menor relevância e que são impercetíveis (i.e. espaçamentos de caixas de texto ou imagens). Todas as alterações são uma consequência do resultado da validação, comprovando assim a eficácia dos métodos utilizados na “construção” de um instrumento digital socialmente oportuno e conceptualmente distintivo.

Todos os ecrãs são apresentados por ordem de interação no apêndice G. Todas as modificações foram também atualizadas no *site* (consultar apêndice I).

Figura 75
Apresentação dos *pop-up* internos
Fonte: Autor, 2021



REUTILIZAR

Há resíduos que dificilmente são evitáveis, contudo sempre que possível reaproveite os produtos materiais que compre. Haverá certamente formas de utilizar esses produtos para uma qualquer outra finalidade. Prolongue a vida dos materiais e diminua a quantidade de resíduos que serima enviados para aterros.



CAPÍTULO 4 CONCLUSÕES

1. Conclusões
2. Recomendações

1. Conclusões

No início deste projeto nada fazia crer a monumental tarefa que se avizinhava. O que teve como origem uma indignação pessoal sobre a quantidade de lixo encontrado a céu aberto junto dos contentores, rapidamente se tonou num foco para tentar transformar os (maus) hábitos comunitários em prol de uma causa para um bem comum.

A investigação revelou, entretanto, que este problema sobre a correta recolha e encaminhamento dos resíduos urbanos sólidos para as estações de tratamento, não estava apenas cingido ao município de Évora, como se estendia a todo o território nacional. As complexidades do tratamento dos resíduos aliado à obsolescência dos sistemas dificultam bastante o trabalho. É de reconhecer o esforço de muitas entidades que continuam a desenvolver projetos e meios cada vez mais inovadores e completos na procura de novas soluções integradas - como sensores de volume, sistemas inteligentes de recolha, rotas personalizadas - entre outras medidas, que vieram fornecer uma nova abordagem a um processo obsoleto do ponto de vista da sustentabilidade.

Mas mesmo que uma cidade desenvolva cada vez mais alternativas tecnológicas, as diferentes interpretações sobre fluxos e quantidades de lixo produzidos no país apenas mascaram os reais problemas - a excessiva produção de lixo e a dificuldade em encaminhá-lo corretamente. Enquanto a maioria destas entidades apenas se preocupa em solucionar o problema, poucos se focaram realmente em tentar evitá-lo, onde toda a informação registada por estas novas ferramentas é apenas reportada internamente e nunca à população em função de as consciencializar, foi nesta ideologia que se encontrou a oportunidade em desenvolver este ambicioso projeto.

Esta ferramenta deve ser sobretudo utilizada para fazer reverter a cadeia de valor, focando sobretudo no início, trabalhando sobre a origem, e não tanto no final do ciclo, o qual só depende de políticas internas. Como? Acreditando que a informação é a chave da responsabilidade. Esta solução foi desenhada sobretudo para demonstrar e fazer refletir sobre a quantidade de lixo que cada um de nós produz, consciencializando para práticas mais sustentáveis, demonstrando a necessidade e oportunidade de um trabalho comunitário em prol de um futuro comum.

As consultorias e validações que se fizeram junto de potenciais utilizadores, contribuíram para saber o quanto a ideia era reconhecida e o projeto era valorizado. Entendemos através dos comentários produzidos pelos intervenientes que realmente se trabalhou, no âmbito dos valores que subjazem ao Design, sobre algo que pode fazer a diferença ambiental, tal como foi definido inicialmente nos objetivos da investigação.

As reações, ainda que a amostra fosse escassa, foram importantes para uma compreensão mais real do projeto desenvolvido e sobre as necessidades a considerar para o futuro. Trabalhar para mudar comportamentos pode ser complicado e imprevisível, mas certamente não é impossível. O resultado é, portanto, considerado bastante positivo na generalidade e o nosso foco passa por uma rápida implementação, para tal, estamos conscientes que entramos num campo político com incertezas e possibilidades que dependem sobretudo da vontade e financiamentos dos responsáveis municipais e entidades ambientais. Um conjunto de variantes externas ao processo e burocracias que requererem mais algum tempo e dedicação para executar o que implica agilizar as decisões políticas, as equipas de manutenção do município ou os financiamentos para as alterações nos próprios contentores.

Cientes das dificuldades, este projeto foi trabalhado desde o início para maximizar a possibilidade de sucesso, pois grande parte dos componentes tecnológicos, que envolvem maior despesa, já se encontram implementados na cidade (sensores de enchimento e sistema de *tracking* de viaturas), reduzindo uma boa parte do investimento necessário.

Este é essencialmente um projeto pensado para a cidade de Évora, mas nada impossibilita a sua replicação em qualquer outro município, sendo apenas necessária uma mudança dos conteúdos adequando-os ao local de intervenção.

Concluimos também que, ao longo das várias fases de análise foi perceptível a existência de muita desinformação por parte da sociedade sobre como descartar o lixo, onde o fazer de forma correta, e em casos mais preocupantes, o porquê. O problema não decorre da inexistência de informação, mas precisamente pelo oposto, por excesso de informação. Este excesso que pode parecer positivo, mas, na verdade, tem como consequência o aumento das dificuldades em definir qual é a informação fidedigna e quais os valores mais corretos.

Cabe então, a nós designers, contribuir para esclarecer sobre a problemática recorrendo àquilo para que temos formação e competência, comunicar eficazmente. Utilizar esta valência influenciadora como fator determinante para uma compreensão mais simples e direta, pode ser um ponto-chave para um futuro mais informado e sustentável através do design de comunicação como processo e estratégia.

O objetivo consiste em criar transparência na informação para os munícipes e para as entidades. Mas será assim tão simples como se procura teorizar? Provavelmente não, mas isso não nos pode impedir de tentar, sobretudo investindo no fator humano. Por muito que a tecnologia evolua ou por muito que qualquer indústria se automatize os fatores humanos nunca poderão ser descartados ou relegados para um segundo plano. Instituições governamentais como a União Europeia ou a Agência Portuguesa do Ambiente são responsáveis por apresentar as estratégias.

Porém, cabe a nós cidadãos ajudar no cumprimento dessas estratégias assumindo as nossas responsabilidades sociais e ambientais. Apesar de muitos terem conhecimento destes objetivos/pressupostos, existe uma percentagem da sociedade que continua a escolher ignorar ou não entender a seriedade e gravidade do assunto. É sobre estas pessoas que se deve insistir em trabalhar, ao mesmo tempo que se

investe na educação, prevenindo uma ação continuada no tempo, que vai para além das gerações que nos estão mais próximas. Passamos agora a uma mensagem consciente reforçando as expressões dos 5R's, distribuídos ao longo deste documento em cada um dos separados de capítulos, e que reiteram a importância da hierarquia que lhe está subjacente: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar.

Concluindo, cada ação conta, cada pessoa que influenciámos conta, cada mudança de hábitos, por mais pequena que seja, conta. Não foi sozinhos que chegamos a este ponto, e certamente não será sozinhos que o vamos mudar.

Não façamos disto um problema maior!

2. Recomendações

A investigação e desenvolvimento deste projeto, possibilitou consolidar algumas recomendações para futuras investigações sobre matérias que se encontrem relacionadas com o tema. Incentiva-se, antes de mais, o reforço de estudos e investigação sobre as matérias, percentagens ou valores de produção são atualizados com bastante regularidade, assim como os meios e tecnologias desenvolvidas, sendo necessário manter a pesquisa atualizada. Ainda dentro desta recomendação, uma nota de atenção a respeito de *user interfaces* e *user experience*, conceitos que se alteram rapidamente com as diferentes abordagens, uma vez que estão fortemente ligadas à componente da interpretação humana.

Desafiam-se, sempre que possível, as pessoas, à escala global, para as novas versões ou adaptações inovadoras que contribuem para a resolução dos problemas ambientais. Sendo um problema complexo, transversal a municípios e países, é benéfico que existam várias possibilidades que deem respostas rápidas e eficientes.

Incentivamos ainda para que a educação ambiental ganhe mais protagonismo na aprendizagem das crianças, seja na escola ou em casa, incutindo-as desde tenra idade, a práticas esclarecidamente sustentáveis. De igual forma, procuraremos uma presença mais pró-ativa em centros culturais, lares, universidades e/ou instituições tentando alcançar, no alerta para a problemática, todas as faixas etárias, estatutos sociais e educacionais. Apostar na formação de docentes sobre estas matérias pode ser encarado como um ponto positivo para posterior difusão dos conteúdos a lecionar. Desenvolvendo inclusive um guia de boas práticas ambientais direcionado sobretudo a crianças e jovens.

Sobre o projeto Coleta ainda há vários fatores podem/devem ser tomados em consideração, se ampliarmos o Grupo de Amostra para encontrar possíveis incoerências entre o mundo real e a utilização diária da aplicação. Ou seja, sermos capazes de interpretar com maior rigor as variáveis de

reciclagem, como por exemplo o óleo alimentar e os resíduos industriais, entre outros. Julgamos possível integrá-los no sistema através de pequenos ajustes na interface da aplicação e no *site* de apoio. Este trabalho (proposta alternativa ao sistema de NFC por via de leitor *QR Code*, não alterando o sistema, apenas o modo de reconhecimento do dispositivo) deverá ser desenvolvido por profissionais para que os resultados correspondam às expectativas mais exigentes.

Há condicionantes externas que devem ser tidas em consideração, tais como a redefinição das funções das equipas de intervenção do município e seus tempos de resposta às situações e as rotas definidas pela entidade gestora que podem variar consoante o fluxo. A aplicação das balanças de precisão também deve ser reanalisada pelos responsáveis da Câmara Municipal, uma vez que os desenhos técnicos foram elaborados com base em modelos fornecidos pela Sotkon, podendo divergir das estruturas atuais encontradas em Évora, às quais não foi possível aceder até à data.

Apelamos para que se retire desta investigação o máximo de informação e que, com a urgência que impera, se assuma um compromisso com os municípios e com a implementação do projeto Coleta, o que certamente só será possível após a manifestação do interesse por parte do município e da entidade gestora de resíduos e da disponibilização das capacidades instaladas, dos seus recursos e da possibilidade de recorrer a fundos estruturais comunitários.

Perspetiva-se um desfecho favorável para o processo. Por isso, julgamos pertinente estudar o impacto da app Coleta através de sessões plenárias de discussão e/ou avaliações que envolvam as instituições promotoras e os utilizadores.



RECICLAR

Última etapa, mas uma das mais importantes. Ao chegar ao fim da utilização cada material deve ser conduzido ao melhor destino, assim, materiais como papéis, plásticos, vidros, alguns metais e outros podem ser transformados novamente em matérias-primas para a produção de novos produtos. Um ciclo que deve ser cumprido, mas apenas possível se todos nós contribuirmos para tal, educar os mais novos para estas práticas e reforçá-las juntos dos mais velhos. Cada ação conta!



CAPÍTULO 5 ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS

1. Referências bibliográficas
2. Bibliografia
3. Anexos
4. Apêndices

1. Referências bibliográficas

- Agante, L. (sem data). Qual a idade para as crianças terem o primeiro telemóvel? SAPO Lifestyle. Obtido 7 de Outubro de 2020, de <https://lifestyle.sapo.pt/familia/crianca/artigos/qual-a-idade-para-as-criancas-terem-o-primeiro-telemovel>
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2014). PERSU 2020 - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos. Agência Portuguesa do Ambiente.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2019). PERSU 2020+
- Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (p. 85). Agência Portuguesa do Ambiente.
- Alan Cooper, Robert Reimann, & Dave Cronin. (2007). About Face 3-The Essentials of Interaction Design. Wiley Publishing, Inc.
- ANACOM. (2020, Março 27). COVID-19—Tráfego de comunicações eletrónicas aumenta em cerca de 50%. <https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1519947>
- ANACOM. (2021). Relatório ' «serviços móveis»': 4.o trimestre/ano de 2020.
- Diário da República n.º 81/1987, Série I de 1987-04-07, (1987) (testimony of Assembleia da República).
- Boonzaaijer, G. (2015). Reversed Waste Collection system stimulates households to separate waste. TINOS 2015, 3rd International Conference on Sustainable Solid Waste Management, ARNHEM, The Netherlands.
- Bowles, C., & Box, J. (2011). Undercover user experience: Learn how to do great UX work with tiny budgets, no time, and limited support. New Riders.
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. Design Issues, 8(2), 5. <https://doi.org/10.2307/1511637>
- Budds, D., & Budds, D. (2015, Outubro 22). Naoto Fukasawa On Designing With Objectivity And Interaction In Mind- Fast Company. <https://www.fastcompany.com/3052429/naoto-fukasawa-on-designing-with-objectivity-and-interaction-in-mind>
- Buzan, T., & Buzan, B. (1994). The Mind Map Book.
- Câmara Municipal de Évora. (2010a). Avaliação permanente do espaço público / GAVP - Higiene e limpeza públicas-Centro histórico RSU's contentores subterrâneos (N. 1; p. 48). Câmara Municipal de Évora.
- Câmara Municipal de Évora. (2010b). Higiene e limpeza pública Centro histórico RSU's Contentores Subterraneos.
- Campell, C., & Barbosa, L. (2006). Cultura, Consumo e Identidade (1a). FGV.
- Capão, L., Pedroso, N., & Castelhana, R. (2016). Sistema de gestão de resíduos urbanos—Urban waste management systems. 17.o Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Guimarães.
- Cascais Ambiente. (sem data). Urban waste management systems. Cascais Ambiente.
- Catharine Slade-Brooking. (2016). Creating a brand identity: A guide for designers. Laurence King Publishing.
- Chaves, N. (1999). La imagen corporativa-Teoría y metodología de la identificación institucional.
- City Council Toronto. (2018). City Council Issue Notes. 238.
- City of Toronto. (2018, Setembro 24). City of Toronto launches TOwaste app to assist residents with proper waste sorting and disposal (Toronto, Ontario, Canada). City of Toronto; City of Toronto. <https://www.toronto.ca/news/city-of-toronto-launches-towaste-app-to-assist-residents-with-proper-waste-sorting-and-disposal/>
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional. (2014). Uma Estratégia de Especialização Inteligente para o Alentejo. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional.
- Compology. (2017, Julho 12). Fullness Monitoring for Waste: Image-based vs. Ultrasonic Sensors. Compology. <http://compology.com/blog/fullness-monitoring-for-waste>

- Cortez, A. T. C. (2009). Consumo e desperdício-As duas faces das desigualdades. Editora unesp.
- Crofts, A. (2018). ENEVO IS THE PERFECT EXAMPLE OF HOW INNOVATION IS. 1.
- Crumlish, C., & Malone, E. (2009). Designing Social Interfaces-Principles, Patterns, and Practices for Improving the User Experience. Yahoo Press.
- CTT. (2020, Maio 29). CTT | e-Commerce Moments com TSF e Dinheiro Vivo. https://www.youtube.com/watch?time_continue=5348&v=YUwMwSY9c1l&feature=emb_logo
- Dameri, R. P., & Rosenthal-Sabroux, C. (Eds.). (2014). Smart City-How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06160-3>
- Davis, M. (2005). More than a name. AVA Publishing SA.
- Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The Drivers of *Greenwashing*. *California Management Review*, 54(1), 64–87. <https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64>
- Denning, P. J., & Metcalfe, R. M. (1997). Beyond Calculation. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0685-9>
- Distrito *Online*. (2018, Dezembro 3). Recycle Bingo2 no concelho da Moita. Distrito *Online*. <http://www.districtonline.pt/recycle-bingo2-no-concelho-da-moita/>
- Enevo. (2015). Enevo—Sensor Datasheet
- European Commission. (2012). Screening of waste management performance of EU members states.
- European Commission. (2018). REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS.
- European Commission. (2019). The European Green Deal sets out how to make Europe the first climateneutral continent by 2050, boosting the economy, improving people's health and quality of life, caring for nature, and leaving no one behind.
- European Commission. Directorate General for Communication. (2013). «Europa 2020» :a estratégia europeia de crescimento. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2775/40835>
- Ferrell, O. C., & Hartline, M. D. (2010). Marketing Strategy (5a). South-Western.
- Garrett, J. J. (2011). The elements of user experience: User-centered design for the Web and beyond (2nd ed). New Riders.
- Gesamb. (2019). Orçamento para 2020-Plano de negócios da Gesamb 2019 a 2038. Gesamb.
- Giffinger, R., Kalasek, R., Fertner, C., & Milanović, N. P. (2007). Smart cities—Ranking of European medium sized cities. Centre of Regional Science - Vienna University of Technology.
- Greenfield, A. (2006). *Everyware: The dawning age of ubiquitous computing*. New Riders.
- Grupo EGF. (2018, Maio 24). App Recycle Bingo premiada! <https://www.egf.pt/pt/media/noticias/app-recycle-bingo-premiada/>
- Grupo Marktest. (2020). Internet 2020: Cresce a liderança dos smartphones. <https://www.marktest.com/wap/a/n/id~269e.aspx>
- Hancke, G., Silva, B., & Hancke, Jr., G. (2012). The Role of Advanced Sensing in Smart Cities. *Sensors*, 13(1), 393–425. <https://doi.org/10.3390/s130100393>
- Herrman, J. (2018, Abril 10). Cambridge Analytica and the Coming Data Bust. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2018/04/10/magazine/cambridge-analytica-and-the-coming-data-bust.html>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up?: Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Horta, A., & Alexandre, S. (2012, Junho). *Greenwashing* na publicidade associada ao consumo de energias e às alterações climáticas. VII Congresso Português de Sociologia, Porto - Universidade de letras.
- InEDIC. (2011). Manual de Ecodesign InEDIC.

- Jalil, A. (2019, Outubro 10). Malaysia seeks Netherlands' waste management expertise. The Malaysian Reserve. <https://themalaysianreserve.com/2019/10/10malaysia-seeks-netherlands-waste-management-expertise/>
- Jornal de Notícias. (2019, Fevereiro 9). Wasteapp: Já chegou uma aplicação para te ajudar a reciclar. <https://tag.jn.pt/wasteapp-ja-chegou-aplicacao-te-ajudar-reciclar/>
- Jornal Expresso. (2019, Maio 17). "Uma cidade cognitiva tem sempre a pessoa no primeiro plano". Jornal Expresso. <https://expresso.pt/economia/2019-05-17-Uma-cidade-cognitiva-tem-sempre-a-pessoa-no-primeiro-plano>
- Kaltner, P. (2020, Abril 24). Information about the system [Comunicação pessoal].
- Kitchin, R. (2013). The Real Time City. Smart Urbanism: Utopian Vision or False Dawn, 20.
- Knight, W. (2019). UX for Developers: How to Integrate User-Centered Design Principles Into Your Day-to-Day Development Work. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4227-8>
- Kumar, S. (2010). Managing Wastes in Asia: Looking at the Perspectives of China, Mongolia and the Philippines. INTECH Open Access Publisher. <http://www.intechopen.com/articles/show/title/managing-wastes-in-asia-looking-at-the-perspectives-of-china-mongolia-and-the-philippines>
- Kumar, V. (2013). 101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization. Wiley.
- Lee, K. (2007). So What is the «Triple Bottom Line»? The International Journal of Diversity in Organisations, Communities and Nations, 6, 67–72. <https://doi.org/10.18848/1447-9532/CGP/v06i06/39283>
- Luis Capão, Nuno Pedroso, & Rui Castelhana. (2016). Sistema de gestão de resíduos urbanos—Urban waste management systems. 17.o ENASB - Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Guimarães.
- Lupton, E. (Ed.). (2008). How to design and produce your own book (1st ed). Princeton Architectural Press ; Maryland Institute College of Art.
- Manzini, E. (2008). Design para a inovação social e sustentabilidade (LIVRO): Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Editora E-papers.
- Marktest. (2019). Hábitos de reciclagem-Observatório de Tendências [Inquerito]. Novo Verde-Entidade gestora de resíduos de embalagens.
- Martin, J. (2004). The Wired Society: Interview with James Martin. Business Strategy Review, 15(4), 44–47. <https://doi.org/10.1111/j.0955-6419.2004.00339.x>
- Mau, B. (sem data). Principles To Change Everything, with Bruce Mau. Bruce Mau Studio. Obtido 28 de Fevereiro de 2021, de <http://brucemaustudio.com/press/principles-to-change-everything-with-bruce-mau/>
- McKim, R. H. (1972). Experiences in Visual Thinking.
- Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. (2011). Diário da República n.o 116/2011, Série I de 2011-06-17.
- Muschett, F. D. (1997). An Integrated Approach To Sustainable Development (F. D. Muschett, Ed.; 1.a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9780203742051-1>
- Natasha Jen. (2018, Março 19). Natasha Jen: Design Thinking is Bullsh*t. https://www.youtube.com/watch?v=_raleGrTdUg&ab_channel=99U
- Newport, C. (2019). Digital Minimalism. Calvin C. Newport.
- Nielsen. (sem data). Total Consumer Report 2019. Obtido 5 de Janeiro de 2020, de <https://www.nielsen.com/us/en/insights/report/2019/total-consumer-report-2019>
- Nielsen, J. (2000, Março 18). Why You Only Need to Test with 5 Users. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Nielsen, L. (2013). Personas: User focused design. Springer.
- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised and expanded edition). Basic Books.
- NV HMS. (1018). NV HMS. <https://www.nvhms.nl/>

- Óbidos, M. de. (2020, Agosto 25). Recycle Bingo vence prémio. Óbidos Diário. <https://obidosdiario.com/2018/12/03/recycle-bingo-vence-premio/>
- Observador. (2021, Janeiro 12). Domínio .pt cresceu 22,9% em 2020 com mais de 96 mil registos. Observador. <https://observador.pt/2021/01/12/dominio-pt-cresceu-229-em-2020-com-mais-de-96-mil-registos/>
- Oeste Comunidade Municipal. (2020, Julho 24). NOVA IMS e a Comunidade Intermunicipal do Oeste vão criar a primeira região inteligente do país.
- Papanek, V. (1973). Design for the real world (2a). Bantan.
- Peeples, D. (2016, Maio 25). Smart Cities Council. How Rotterdam cut trash collection costs-And boosted recycling. <https://smartcitiescouncil.com/article/how-rotterdam-cut-trash-collection-costs-and-boosted-recycling>
- Picon, A. (2015). Smart Cities-A Spatialised Intelligence. John Wiley & Sons Ltd.
- Platt, D. S. (2016). The joy of UX: User Experience and interactive design for developers. Addison-Wesley.
- Puchta, C., & Potter, J. (2004). Focus group practice. SAGE.
- Quercus. (2019a, Fevereiro 12). Em uma semana 18.000 Portugueses usaram a Wasteapp para dar o destino correto ao seu lixo. QUERCUS. <https://www.quercus.pt/comunicados/2019/fevereiro/5713-em-uma-semana-18-000-portugueses-usaram-a-wasteapp-para-dar-o-destino-correto-ao-seu-lixo>
- Quercus. (2019b, Maio 16). Dia Internacional da Reciclagem. QUERCUS. <https://www.quercus.pt/comunicados/2019/maio/5753-dia-internacional-da-reciclagem>
- Revista Líder. (2020, Junho 27). Os seis pilares essenciais que definem uma cidade inteligente, segundo Miguel Pinto Luz – Revista Líder. <https://lidermagazine.sapo.pt/os-seis-pilares-essenciais-que-definem-uma-cidade-inteligente-segundo-miguel-pinto-luz/>
- Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). Interaction Design - Beyond human-computer interaction. John Wiley & Sons, Inc.
- Salmond, M., & Ambrose, G. (2013). The fundamentals of interactive design. AVA Academia.
- SAPO. (2018). 18a Edição Prémios SAPO: Vencedores.
- Satariano, A., & Confessore, N. (2018, Novembro 6). Cambridge Analytica's Use of Facebook Data Broke British Law, Watchdog Finds. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2018/11/06/technology/cambridge-analytica-arron-banks.html>
- Secca Ruivo, I. (2008). Design para o futuro-O indivíduo entre o artifício e a natureza Design Biónico, Design Natural, Biodesign e Design Simbiótico. Universidade de Aveiro.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2004). Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction (4th ed). Pearson/Addison Wesley.
- Silva, A. B. B. (2014). Mentos consumistas - Do consumismo à compulsão por compras.
- Smart Planet. (2020, Julho 24). A primeira região inteligente em Portugal.
- Solid Waste Management Services. (2016). Long Term Waste Management Strategy.
- Spool, J. M. (2005, Fevereiro 15). Seven Common Usability Testing Mistakes. UX Articles by UIE. https://articles.uie.com/usability_testing_mistakes/
- Steven Hooper & Eric Berkman. (2011). Designing Mobile Interfaces. O'Reilly Media.
- Stull, E. (2018). UX Fundamentals for Non-UX Professionals: User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3811-0>
- Suez Group. (sem data). Offering the inhabitants of Arnhem, in the Netherlands, a system that encourages them to sort waste. SUEZ Group. Obtido 19 de Abril de 2020, de <https://www.suez.com/en/our-offering/success-stories/our-references/arnhem-reversed-waste-collection>

- Sweney, M. (2020, Fevereiro 5). Ryanair accused of greenwash over carbon emissions claim. The Guardian - <https://www.theguardian.com/business/2020/feb/05/ryanair-accused-of-greenwash-over-carbon-emissions-claim>
- TerraChoice Environmental Marketing Inc. (2007). The “Six Sins of *Greenwashing*”. TerraChoice Environmental Marketing Inc.
- The Directorate-General for Public Works and Water Management. (2018). VANG - Huishoudelijk Afval.
- Tidwell, J. (2010). Design Interfaces (2.a ed.). O'Reilly Media, Inc.
- UNESCO. (2005). Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.
- United Nations. (1992). Rio Declaration on Environment and Development 1992 (p. 9). United Nations (UN).
- United Nations. (2014). The Road to Dignity by 2030: Ending Poverty, Transforming All Lives and Protecting the Planet.
- United Nations. (2015). Adoção do acordo de Paris.
- Universidade de Évora. (2009). Plano Estratégico Município de Évora-Proposta de modelo estratégico de desenvolvimento para Évora até 2020 (Capítulo II).
- Universidade de Évora - CIDEHUS - Tourism Creative Lab. (2019). Relatório da evolução do turismo na cidade de Évora. Câmara Municipal de Évora.
- Verplank, B. (2009). Interaction Design Sketchbook.
- Vezzoli, C., & Manzini, E. (2008). Design for environmental sustainability.
- Want, R., Hopper, A., Falcão, V., & Gibbons, J. (1992). The active badge location system. ACM Transactions on Information Systems, 10(1), 91–102. <https://doi.org/10.1145/128756.128759>
- Waste Dive. (2019, Agosto 2). Compology's contamination technology gains market share. Waste Dive. <https://www.wastedive.com/news/compology-contamination-technology-ai-recycling-organics/560124/>
- World Commission on Environment and Development. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (p. 383). Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

2. Bibliografia

- 99U. (2018, Março 19). Natasha Jen: Design Thinking is Bullsh*t. https://www.youtube.com/watch?v=_raleGrTdUg&ab_channel=99U
- Abreu, I., Sequeira, A. P., & Escoval, A. (1990). Ideias e histórias: Contributos para uma educação participada. Reforma Educativa : Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- Active Badge-Peripheral-Computing History. (sem data). Obtido 17 de Março de 2021, de <http://www.computinghistory.org.uk/det/33918/Active-Badge/>
- Adams, S. (2008). Masters of Design: Logos & Identity: A Collection of the Most Inspiring Logo Designers in the World. Rockport Publishers.
- Adams, S. (2017). The Designer's Dictionary of Color. Abrams.
- Agante, L. (sem data). Qual a idade para as crianças terem o primeiro telemóvel? SAPO Lifestyle. Obtido 7 de Outubro de 2020, de <https://lifestyle.sapo.pt/familia/crianca/artigos/qual-a-idade-para-as-criancas-terem-o-primeiro-telemovel>
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2014). PERSU 2020-Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos. Agência Portuguesa do Ambiente.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2018). Relatório Anual-Resíduos Urbanos 2017. Agência Portuguesa do Ambiente.
- Agência Portuguesa do Ambiente,. (2019a). Relatório Anual-Resíduos Urbanos 2018. Agência Portuguesa do Ambiente,.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2019b). PERSU 2020+-Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos. Agência Portuguesa do Ambiente.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2019c). Relatório do Estado do Ambiente 2019.
- Ambrose, G., & Harris, P. (2010). Design th!nking. Distributed in the USA & Canada by Ingram Publisher Services.
- ANACOM. (sem data). *Internet móvel* chega aos 7,8 milhões de utilizadores. Obtido 13 de Março de 2021, de <https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1483125>
- ANACOM. (2020, Março 27). COVID-19 - Tráfego de comunicações eletrónicas aumenta em cerca de 50%. <https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1519947>
- ANACOM. (2021). Relatório «serviços móveis» 4.o trimestre/ano de 2020.
- Diário da República n.o 81/1987, Série I de 1987-04-07, (1987) (testimony of Assembleia da República).
- Diário da República n.o 208/1997, Série I-A de 1997-09-09, n. 239/97, 4775 (1997).
- Diário da República, 1.a série-N.o 116-17 de Junho de 2011, 50 (2011) (testimony of Assembleia da República).
- Diário da República n.o 116/2011, Série I de 2011-06-17, n. 73/2011, 3251 (2011).
- Avalex. (2018). Jaarstukken 2018 Gewaarmerkt.
- Best, K. (2018). The fundamentals of design management. AVA Publishing SA. https://doi.org/10.5040/9781350089044?locatt=label:secondary_bloomsburyAppliedVisualArts
- BiPRO. (2012). Screening of waste management performance of EU members states.
- Bipro. (2018). Detailed assessment of Waste Management Plans-Second batch.
- Boonzaaijer, G. (2015). Reversed Waste Collection system stimulates households to separate waste. TINOS 2015, 3rd International Conference on Sustainable Solid Waste Management, ARNHEM, The Netherlands.
- Bossevain, S. (2018). Smart City e transformação dos territórios: O exemplo da Startup Community de Lisboa. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Lisboa.

- Bowen, F. (sem data). After *Greenwashing*. 312.
- Bowles, C., & Box, J. (2011). Undercover user experience: Learn how to do great UX work with tiny budgets, no time, and limited support. *New Riders*.
- Buainain, A. M., & Junior, R. G. (2016). O risco ambiental no século XXI.
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), 5. <https://doi.org/10.2307/1511637>
- Budds, D., & Budds, D. (2015, Outubro 22). Naoto Fukasawa On Designing With Objectivity And Interaction In Mind. *Fast Company*. <https://www.fastcompany.com/3052429/naoto-fukasawa-on-designing-with-objectivity-and-interaction-in-mind>
- Câmara Municipal de Évora. (2007). Estudos de caracterização do território.
- Câmara Municipal de Évora. (2010a). Avaliação permanente do espaço público / GAVP - Higiene e limpeza públicas-Centro histórico RSU's contentores subterrâneos (N. 1; p. 48). Câmara Municipal de Évora.
- Câmara Municipal de Évora. (2010b). Higiene e limpeza pública – Centro histórico RSU's Contentores Subterraneos.
- Camargo, L. S. de A., & Fazani, A. J. (2014). Explorando o design participativo como prática de desenvolvimento de sistemas de informação. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 5(1), 138–150. <https://doi.org/10.11606>
- Campell, C., & Barbosa, L. (2006). *Cultura, Consumo e Identidade (1a)*. FGV.
- Capão, L., Pedroso, N., & Castelhana, R. (2016). Sistema de gestão de resíduos urbanos-Urban waste managment systems. 17.o Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Guimarães.
- Casaca, J. (2014). Design centrado no utilizador aplicado ao design gráfico—Interação e participação na comunicação do Património Cultural de Lisboa. Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa.
- Cascais Ambiente. (sem data-a). Cascais Smart Waste Management.
- Cascais Ambiente. (sem data-b). Urban waste management systems. Cascais Ambiente.
- Cavalcanti, J. (sem data). O que é Design de Interação?
- Chaves, N. (1999). La imagen corporativa-Teoría y metodología de la identificación institucional.
- City Council Toronto. (sem data). Agenda Item History. Obtido 10 de Agosto de 2020, de <http://app.toronto.ca/tmmis/viewAgendaItemHistory.do?item=2016.PW14.2>
- City Council Toronto. (2018). City Council Issue Notes. 238.
- City of Toronto. (2018, Setembro 24). City of Toronto launches TOwaste app to assist residents with proper waste sorting and disposal (Toronto, Ontario, Canada). City of Toronto; City of Toronto. <https://www.toronto.ca/news/city-of-toronto-launches-towaste-app-to-assist-residents-with-proper-waste-sorting-and-disposal/>
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional. (2014). Uma Estratégia de Especialização Inteligente para o Alentejo. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional.
- Comissão Europeia. (2012). Ambiente: Novo quadro de medalhas para a gestão dos resíduos.
- Comissão Europeia. (2018). The implementation of EU waste legislation, including the early warning report for Member States at risk of missing the 2020 preparation for re-use/recycling target on municipal waste.
- Comissão Europeia & Direção-Geral da Comunicação. (2013). Europa 2020: A estratégia europeia de crescimento- Para um futuro sustentável e gerador de emprego.
- Compology. (2017, Julho 12). Fullness Monitoring for Waste: Image-based vs. Ultrasonic Sensors. *Compology*. <http://compology.com/blog/fullness-monitoring-for-waste>
- Compology. (2017a, Novembro 28). Technology & Trash: The Winning Combination. *Medium*. <https://medium.com/@compology/technology-trash-the-winning-combination-582a6f41216>

- Compta. (sem data). FUTURE COMPTA Next-Generation World. Obtido 3 de Julho de 2020, de <https://www.compta.pt/ambiente-residuos-solidos/>
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About Face 3- The Essentials of Interaction Design*. Wiley Publishing, Inc.
- Correa, C. M., Machado, J. G. de C. F., & Junior, S. S. B. (2018a). A relação do *greenwashing* com a reputação da marca e a desconfiança do consumidor. *REMark – Revista Brasileira de Marketing*.
- Cortez, Ana Tereza C, & Ortigoza, S. A. G. (2009). Da produção ao consumo: Impactos socioambientais no espaço urbano.
- Cortez, Ana Tereza Caceres. (2009). *Consumo e desperdício-As duas faces das desigualdades*. Editora unesp.
- Crofts, A. (2018). ENEVO IS THE PERFECT EXAMPLE OF HOW INNOVATION IS. 1.
- Crumlish, C., & Malone, E. (2009). *Designing Social Interfaces-Principles, Patterns, and Practices for Improving the User Experience*. Yahoo Press.
- CTT. (2020, Maio 29). CTT | e-Commerce Moments com TSF e Dinheiro Vivo. https://www.youtube.com/watch?time_continue=5348&v=YUwMwSY9c1l&feature=emb_logo
- Daal, A. van. (2020, Abril 20). Information request-Public report of urban waste [Comunicação pessoal].
- Dameri, R. P. (2013). Searching for Smart City definition: A comprehensive proposal. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS & TECHNOLOGY*, 11(5), 2544–2551. <https://doi.org/10.24297/ijct.v11i5.1142>
- Dameri, R. P., & Rosenthal-Sabroux, C. (Eds.). (2014). *Smart City-How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06160-3>
- Davis, M. (2005). *More than a name*. AVA Publishing SA.
- de Oliveira, W. (2017). *Design de interação em diversas visões: Uma revisão integrativa*. 9.
- Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The Drivers of *Greenwashing*. *California Management Review*, 54(1), 64–87. <https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64>
- DeLong, M., & Martinson, B. (2012). *Color and Design*.
- Denning, P. J., & Metcalfe, R. M. (1997). *Beyond Calculation*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0685-9>
- Distrito Online. (2018, Dezembro 3). Recycle Bingo2 no concelho da Moita. Distrito Online. <http://www.districtonline.pt/recycle-bingo2-no-concelho-da-moita/>
- Dutch Waste Management Association. (2019). *Annual Review 2018*.
- Echos Innovation Lab. (sem data). *Desired, the podcast—Bruce Mau: 24 Principles for Designing Massive Change* [Podcast]. Obtido 28 de Fevereiro de 2021, de <https://open.spotify.com/episode/2toVoEsLhuJznZZUzKUnl8>
- Enevo. (sem data). *Technology-Enevo*. Obtido 14 de Abril de 2020, de <https://www.enevo.com/waste-analytics-technology>
- European Commission. (2018). Report from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions.
- European Commission. (2019). *The European Green Deal sets out how to make Europe the first climateneutral continent by 2050, boosting the economy, improving people's health and quality of life, caring for nature, and leaving no one behind*.
- European Commission. Directorate General for Communication. (2013). «Europa 2020»: a estratégia europeia de crescimento. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2775/40835>
- European Environment Agency. (2013). *Municipal waste management in the Netherlands*.
- Ferrell, O. C., & Hartline, M. D. (2010). *Marketing Strategy (5a)*. South-Western.

- Fischer, X., Daidie, A., Eynard, B., & Paredes, M. (Eds.). (2016). *Research in Interactive Design (Vol. 4): Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing (1st ed. 2016)*. Springer International Publishing: Imprint: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26121-8>
- Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: User-centered design for the Web and beyond (2nd ed)*. New Riders.
- Gates Grows Compology with Smart Technology Innovations. (2017, Abril 21). Waste360. <https://www.waste360.com/business/gates-grows-compology-smart-technology-innovations>
- Gesamb. (2019). Orçamento para 2020-Plano de negócios da Gesamb 2019 a 2038. Gesamb.
- Giffinger, R., Kalasek, R., Fertner, C., & Milanović, N. P. (2007). Smart cities—Ranking of European medium sized cities. Centre of Regional Science - Vienna University of Technology.
- Goldsmith, S., & Crawford, S. (2014). *The responsive city: Engaging communities through data-smart governance*. Jossey-Bass.
- Greenfield, A. (2006). *Everyware: The dawning age of ubiquitous computing*. New Riders.
- Grupo EGF. (2018, Maio 24). App Recycle Bingo premiada! <https://www.egf.pt/pt/media/noticias/app-recycle-bingo-premiada/>
- Grupo Marktest. (2020). Internet 2020: Cresce a liderança dos smartphones. <https://www.marktest.com/wap/a/n/id~269e.aspx>
- Hancke, G., Silva, B., & Hancke, Jr., G. (2012). The Role of Advanced Sensing in Smart Cities. *Sensors*, 13(1), 393–425. <https://doi.org/10.3390/s130100393>
- Heeter, C. (2000). Interactivity in the Context of Designed Experiences. *Journal of Interactive Advertising*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1080/15252019.2000.10722040>
- Herrman, J. (2018, Abril 10). Cambridge Analytica and the Coming Data Bust. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2018/04/10/magazine/cambridge-analytica-and-the-coming-data-bust.html>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up?: Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Hooper, S., & Berkman, E. (2012). *Designing mobile interfaces: Steven Hooper, Eric Berkman (First edition)*. O'Reilly.
- Horta, A., & Alexandre, S. (2012, Junho). *Greenwashing na publicidade associada ao consumo de energia e às alterações climáticas*. VII Congresso Português de Sociologia, Porto - Universidade de letras.
- Hurff, S. (2015). *Designing Products People Love-How Great Designers Create Successful Products*.
- IDEO (Ed.). (2015). *The field guide to human-centered design: Design kit (1st. ed)*. IDEO.
- InEDIC. (2011). *Manual de Ecodesign InEDIC*.
- Jalil, A. (2019, Outubro 10). Malaysia seeks Netherlands' waste management expertise. *The MalaysianReserve*. <https://themalaysianreserve.com/2019/10/10malaysia-seeks-netherlands-waste-management-expertise/>
- James, J., Preece, J., & Valdés-Cotera, R. (Eds.). (2018). *Entrepreneurial Learning City Regions*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61130-3>
- Jornal de Notícias. (2019, Fevereiro 9). Wasteapp: Já chegou uma aplicação para te ajudar a reciclar. <https://tag.jn.pt/wasteapp-ja-chegou-aplicacao-te-ajudar-reciclar/>
- Jornal Expresso. (2019, Maio 17). “Uma cidade cognitiva tem sempre a pessoa no primeiro plano”. *Jornal Expresso*. <https://expresso.pt/economia/2019-05-17-Uma-cidade-cognitiva-tem-sempre-a-pessoa-no-primeiro-plano>
- Kee, E., & PDT, on 09/12/2012 10:40. (sem data). Intelligent robot bins require ID to dispose of rubbish in the Netherlands. *Ubergizmo*. Obtido 17 de Março de 2021, de <https://www.ubergizmo.com/2012/09/intelligent-robot-bins-require-id-to-dispose-of-rubbish-in-the-netherlands/>
- Kitchin, R. (2013). *The Real Time City. Smart Urbanism: Utopian Vision or False Dawn*, 20.

- Knight, W. (2019). UX for Developers: How to Integrate User-Centered Design Principles Into Your Day-to-Day Development Work. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4227-8>
- Kumar, S. (2010). Managing Wastes in Asia: Looking at the Perspectives of China, Mongolia and the Philippines. INTECH Open Access Publisher. <http://www.intechopen.com/articles/show/title/managing-wastes-in-asia-looking-at-the-perspectives-of-china-mongolia-and-the-philippines>
- Kumar, V. (2013). 101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization. Wiley.
- Lee, H. J., & Kim, M. (2018). Smart Connected City for Holistic Services. Em A. Haidine & A. Aqqal (Eds.), *Broadband Communications Networks—Recent Advances and Lessons from Practice*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.79988>
- Lee, K. (2007). So What is the «Triple Bottom Line»? The International Journal of Diversity in Organisations, Communities and Nations, 6, 67–72. <https://doi.org/10.18848/1447-9532/CGP/v06i06/39283>
- Leung, L. (2008). *Digital Experience Design: Ideas, Industries, Interaction*. Intellect Books.
- Lu, J.-W., Chang, N.-B., Zhu, F., Hai, J., & Liao, L. (2018). Smart and green urban solid waste collection system for differentiated collection with integrated sensor networks. 2018 IEEE 15th International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC), 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICNSC.2018.8361307>
- Lupton, E. (Ed.). (2008). *How to design and produce your own book* (1st ed). Princeton Architectural Press ; Maryland Institute College of Art.
- Lupton, E., & Maryland Institute, College of Art (Eds.). (2008). *Indie publishing: How to design and produce your own book* (1st ed). Princeton Architectural Press ; Maryland Institute College of Art.
- Lustosa, A. L. B., Sitta, S. C., Fialho, F. A., & de, L. F. G. (2012). *Design para a Sustentabilidade – um conceito interdisciplinar em construção*.
- Maeda, J. (2006). *The laws of simplicity*. MIT PRESS LTD.
- Maldonado, P. (2017). *Inspædia: Inovação, design et cetera* [Universidade Lusíada Editora]. <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/22836>
- Maldonado, P., & Ferrão, L. (2008). *Gestão do Design-Sector construção*. IAPMEI - Instituto de apoio às pequenas e médias empresa e à inovações.
- Manzini, E. (2008). *Design para a inovação social e sustentabilidade (LIVRO): Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais*. Editora E-papers.
- Markttest. (2019). *Hábitos de reciclagem-Observatório de Tendências* [Inquerito]. Novo Verde - Entidade gestora de residuos de embalagens.
- Martin, B., & Hanington, B. (2012). Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions. *Choice Reviews Online*, 49(10), 49-5403-49–5403. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.49-5403>
- Martin, J. (2004). The Wired Society: Interview with James Martin. *Business Strategy Review*, 15(4), 44–47. <https://doi.org/10.1111/j.0955-6419.2004.00339.x>
- Mau, B. (sem data). *Principles To Change Everything, with Bruce Mau*. Bruce Mau Studio. Obtido 28 de Fevereiro de 2021, de <http://brucemaustudio.com/press/principles-to-change-everything-with-bruce-mau/>
- McKim, R. H. (1972). *Experiences in Visual Thinking*.
- Meiselwitz, G. (Ed.). (2018). *Social Computing and Social Media. User Experience and Behavior* (Vol. 10913). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91521-0>
- Mifflin, C., Spertus, J., Miller, B., & Grace, C. (2017). *Zero Waste Guide Lines-Design Strategies and Case Studies for a Zero Waste City*.
- Milanez, B. (2002). *Resíduos sólidos e sustentabilidade-Princípios, indicadores e instrumentos de ação*. Universidade Federal de São Carlos.
- Morioka, A. (2006). *Color Design Workbook: A Real World Guide to Using Color in Graphic Design*. Rockport Publishers.

- Morville, P. (2004, Junho 21). User Experience Design. Semantic Studios. https://semanticstudios.com/user_experience_design/
- Municipality of Arnhem. (sem data). Reversed Waste Collection Baseline Measurement-Trial neighbourhood resident expectations surveyed.
- Muschett, F. D. (1997). An Integrated Approach To Sustainable Development (F. D. Muschett, Ed.; 1.a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9780203742051-1>
- Netherlands Ministry for Infrastructure and Environment. (2017). Legislative Bill-Rules on the protection and utilisation of the physical environment (Environment and Planning Act).
- Newport, C. (2019). Digital Minimalism. Calvin C. Newport.
- Nielsen. (sem data-a). Radiografia do Consumo em Portugal: Portugal dobra média de países mais próximos. Obtido 5 de Janeiro de 2020, de <https://www.nielsen.com/pt/pt/insights/article/2019/radiografia-do-consumo-em-portugal>
- Nielsen. (sem data-b). Total Consumer Report 2019. Obtido 5 de Janeiro de 2020, de <https://www.nielsen.com/us/en/insights/report/2019/total-consumer-report-2019>
- Nielsen, J. (2000, Março 18). Why You Only Need to Test with 5 Users. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Nielsen, L. (2013). Personas: User focused design. Springer.
- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised and expanded edition). Basic Books.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Technical Report IHMC CmapTools, 36.
- Nunes, B. (2017). Evolução e Situação atual dos RSU em Portugal- Estudo de caso: Comparação dos sistemas de RSU em Sintra e Münster. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas - Universidade Aberta de Lisboa.
- Observador. (2021, Janeiro 12). Domínio .pt cresceu 22,9% em 2020 com mais de 96 mil registos. Observador. <https://observador.pt/2021/01/12/dominio-pt-cresceu-229-em-2020-com-mais-de-96-mil-registos/>
- Oeste Comunidade Municipal. (2020, Julho 24). NOVA IMS e a Comunidade Intermunicipal do Oeste vão criar a primeira região inteligente do país.
- Offering the inhabitants of Arnhem, in the Netherlands, a system that encourages them to sort waste. (sem data). Obtido 17 de Março de 2021, de <https://www.suez-asia.com/en-cn/our-offering/success-stories/our-references/arnhem-reversed-waste-collection>
- Opara, E., & Cantwell, J. (2014). Color Works-Best Practices for Graphic Designers. Rockport Publishers.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Clark, T. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley.
- Papanek, V. (1973). Design for the real world (2a). Bantan.
- Parra, P. (2007). Design simbiótico: Cultura projectual, sistemas biológicos e sistemas tecnológicos [Doutoramento, Universidade de Lisboa]. <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/2407>
- Pattinson, R. (2018). Basics of Ui/UX Design and Fundamentals. Amazon Digital Services LLC - Kdp Print Us.
- Peeples, D. (2016, Maio 25). Smart Cities Council | How Rotterdam cut trash collection costs—And boosted recycling. <https://smartcitiescouncil.com/articlehow-rotterdam-cut-trash-collection-costs-and-boosted-recycling>
- Pequenino, K. (2020, Abril 3). Covid-19: Google revela os novos hábitos dos portugueses. PÚBLICO. <https://www.publico.pt/2020/04/03/tecnologia/noticia/covid19-google-revela-novos-habitos-portugueses-1910809>
- Picon, A. (2015). Smart Cities—A Spatialised Intelligence. John Wiley & Sons Ltd.
- Pires, J. (2017). O design de interação como prática digital e analógica.
- Platt, D. S. (2016). The joy of UX: User Experience and interactive design for developers. Addison-Wesley.

- PO SEUR. (sem data). Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos. Obtido 3 de Julho de 2020, de <https://poseur.portugal2020.pt/pt/>
- Puchta, C., & Potter, J. (2004). Focus group practice. SAGE.
- Quercus. (2019a, Fevereiro 12). Em uma semana 18.000 Portugueses usaram a Wasteapp para dar o destino correto ao seu lixo. QUERCUS. <https://www.quercus.pt/comunicados/2019/fevereiro/5713-em-uma-semana-18-000-portugueses-usaram-a-wasteapp-para-dar-o-destino-correto-ao-seu-lixo>
- Quercus. (2019b, Maio 16). Dia Internacional da Reciclagem. QUERCUS. <https://www.quercus.pt/comunicados/2019/maio/5753-dia-internacional-da-reciclagem>
- Rassia, S. Th., & Pardalos, P. M. (Eds.). (2017). Smart City Networks-Through the Internet of Things (Vol. 125). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61313-0>
- Rettig, M., & du Plessis, H. (2014). Fundamentals of design for social innovation. MFA in Design for Social Innovation.
- Revista Líder. (2020, Junho 27). Os seis pilares essenciais que definem uma cidade inteligente, segundo Miguel Pinto Luz – Revista Líder. <https://lidermagazine.sapo.pt/os-seis-pilares-essenciais-que-definem-uma-cidade-inteligente-segundo-miguel-pinto-luz/>
- Robinson, D. (2018, Março 1). New «smart waste» concept that is helping McDonald's reduce landfill waste. NottinghamshireLive. <https://www.nottinghampost.com/news/business/new-smart-waste-concept-helping-1280066>
- Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). Interaction Design-Beyond human-computer interaction. John Wiley & Sons, Inc.
- Sachs, I. (2011). As cinco dimensões do ecodenvolvimento.
- Salmond, M., & Ambrose, G. (2013). The fundamentals of interactive design. AVA Academia.
- SAPO. (2018). 18a Edição Prémios SAPO: Vencedores.
- Satariano, A., & Confessore, N. (2018, Novembro 6). Cambridge Analytica's Use of Facebook Data Broke British Law, Watchdog Finds. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2018/11/06/technology/cambridge-analytica-arron-banks.html>
- Secca Ruivo, I. (2008). Design para o futuro - O indivíduo entre o artifício e a natureza Design Biónico, Design Natural, Biodesign e Design Simbiótico. Universidade de Aveiro.
- Sherin, A. (2012). Design Elements: Color Fundamentals. Rockport Publishers.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2004). Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction (4th ed). Pearson/Addison Wesley.
- Silva, A. B. B. (2014). Mentos consumistas-Do consumismo à compulsão por compras.
- Slade-Brooking, C. (2016). Creating a Brand Identity: A Guide for Designers. Laurence King Publishing.
- Smart Planet. (2020, Julho 24). A primeira região inteligente em Portugal.
- Solid Waste Management Services. (2016). Long Term Waste Management Strategy.
- Spool, J. M. (2005, Fevereiro 15). Seven Common Usability Testing Mistakes. UX Articles by UIE. https://articles.uie.com/usability_testing_mistakes/
- Stull, E. (2018). UX Fundamentals for Non-UX Professionals: User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3811-0>
- SUEZ - Sustainable Development and Communications Department. (2019). Design for Environmental Sustainability. SUEZ - Sustainable Development and Communications Department.
- Suez Group. (sem data). Offering the inhabitants of Arnhem, in the Netherlands, a system that encourages them to sort waste-SUEZ Group. Obtido 19 de Abril de 2020, de <https://www.suez.com/en/our-offering/success-stories/our-references/arnhem-reversed-waste-collection>

- Supriyanto, R. (2019). Consumer Behavior Model for Green Product Consumption: Determinant and Impact of Green Satisfaction on Green Loyalty. 7.
- Sutikno, B. (2015). The Extended Consequence of *Greenwashing*: Perceived Consumer Skepticism. 10(4), 37.
- Sweney, M. (2020, Fevereiro 5). Ryanair accused of greenwash over carbon emissions claim. The Guardian. <https://www.theguardian.com/business/2020/feb/05/ryanair-accused-of-greenwash-over-carbon-emissions-claim>
- TerraChoice Environmental *Marketing* Inc. (2007). The “Six Sins of *Greenwashing*”. TerraChoice Environmental *Marketing* Inc.
- Tidwell, J. (2010). Design Interfaces (2.a ed.). O'Reilly Media, Inc.
- Topham, G., Clarke, S., Levett, C., Scruton, P., Fidler, M., Topham, G., Clarke, S., Levett, C., Scruton, P., & Fidler, M. (2015, Setembro). The Volkswagen emissions scandal explained. The Guardian. <https://www.theguardian.com/business/ng-interactive/2015/sep/23/volkswagen-emissions-scandal-explained-diesel-cars>
- Toronto launches new app to help residents manage garbage and recycling | Urbanized. (sem data). Obtido 17 de Março de 2021, de <https://dailyhive.com/toronto/toronto-launches-new-waste-app>
- Townsend, A. M. (2013). Smart Cities_Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia.
- Tschimmel, K. (2011). Processos Criativos. A emergência de ideias na perspetica sistémica da criatividade. Edições ESAD.
- Ulun, A. (2018). How does *greenwashing* affect green branding equity and purchase intention? An empirical research. *Marketing Intelligence & Planning*, 36(7), 809–824. <https://doi.org/10.1108/MIP-12-2017-0339>
- UNESCO. (2005). Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentavel.
- United Nations. (1992). Rio Declaration on Environment and Development 1992 (p. 9). United Nations (UN).
- United Nations. (2014). The Road to Dignity by 2030: Ending Poverty, Transforming All Lives and Protecting the Planet.
- United Nations. (2015). Adoção do acordo de Paris.
- Universidade de Évora. (2009a). Plano Estratégico Município de Évora-Proposta de modelo estratégico de desenvolvimento para Évora até 2020 (Capítulo II).
- Universidade de Évora. (2009b). Plano de Desenvolvimento Estratégico de Évora-Capítulo 2: Oportunidades e Potencialidades de Desenvolvimento de Évora no Horizonte Temporal de 2020. Câmara Municipal de Évora.
- Universidade de Évora-CIDEHUS-Tourism Creative Lab. (2019). Relatório da evolução do turismo na cidade de Évora. Câmara Municipal de Évora.
- VANG-HHA. (2018a). Meer preventie en afval scheiden, minder restafval.
- VANG-HHA. (2018b). Uitvoeringsprogramma-Huishoudelijk Afval Herijking 2018-2020.
- VANG-HHA. (2020). Samen zorgen voor vermindering en hergebruik van huishoudelijk afval.
- Verplank, B. (2009). Interaction Design Sketchbook.
- Vezzoli, C., & Manzini, E. (2008). Design for Environmental Sustainability. Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-163-3>
- Want, R., Hopper, A., Falcão, V., & Gibbons, J. (1992). The active badge location system. *ACM Transactions on Information Systems*, 10(1), 91–102. <https://doi.org/10.1145/128756.128759>
- Waste Dive. (2019, Agosto 2). Compology's contamination technology gains market share. Waste Dive. <https://www.wastedive.com/news/compology-contamination-technology-ai-recycling-organics/560124/>
- Weenk, A. (sem data). Uitvoeringsprogramma VANG-HHA.
- Wheeler, A. (2018). Designing Brand Identity. John Wiley & Sons, Inc.
- Wigdor, D., & Wixon, D. (2011). Brave NUI world: Designing natural user interfaces for touch and gesture. Morgan Kaufmann.
- Wong, W. (1987). Principles of Color Design. Gustavo Gili.
- Woolery, E. (2019). Design Thinking Handbook.
- World Commission on Environment and Development. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (p. 383). Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

3. Apêndices

A. Localizações de todos os contentores de resíduos indiferenciados e ecopontos (zona intramuros Évora) à data de dezembro 2019



Ref.	Freguesias	Nº hab.	Locais	Número de Indiferenciados	Média	Zonas críticas de recolha	Número de Ecopontos	Média	Número de Ecopontos Plástico	Número de Ecopontos Papel	Número de Ecopontos Vidro	Número de Ecopontos Óleo	Número de Ecopontos Pilhão
●	Freguesia São Mamede	1691	14 (1-14)	47	35/por c.	4	14	121/por c.	4	5	4	3	4
●	Freguesia Sê e São Pedro	1323	25 (15-39)	40	33/por c.	2	25	53/por c.	2	5	4	1	4
●	Freguesia Santo Antão	1724	24 (40-63)	20	86/por c.	5	24	72/por c.	2	3	2	2	2

1 contentor indiferenciados para cada 44 habitantes*

*4738 habitantes

1 contentor ecoponto para cada 75 habitantes*

*4738 habitantes

B. Análises SWOT

Análise SWOT: CascaisFix

<ul style="list-style-type: none"> - Boa definição do público alvo; - Fluidez corrente; - Bastante intuitiva; - Permite um acompanhamento do processo da ocorrência realizada pelo utilizador até à resolução do problema; - Responsiva; - Conta com versão desktop igualmente acessível; - Grande filtragem de opções; - Claro tratamento da informação recebida - Devidamente processada para a divisão correta que lhe compete; - Avisos pop-up úteis; - Textos de leitura perceptível. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os Citipoints como recompensa são um bom incentivo, mas há possibilidade de explorar mais este campo; - Mais investimento em formações de aprendizagem; - Apesar de bem desenhada o visual pode ser aperfeiçoado;
<ul style="list-style-type: none"> - Alguns botões de acesso são pequenos; - Homepage muito confusa; - Alguns botões de função em conflito; - Versão desktop menos prática. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendo em conta a versatilidade de opções pode inadvertidamente levar ao excesso de possibilidades; - Compartimentalização em demasia da informação.

Análise SWOT: Município de Évora App

<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidade dos pop-up com informações úteis sobre cortes de trânsito ou reparações de via; - Alertas da proteção civil. - Textos de leitura perceptível. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uma das oportunidades consiste na presença da aplicação numa fração do mercado muito reduzida, onde existe pouca concorrência no município, o que lhe dá espaço para ser aperfeiçoada e ter sucesso. <p>Visto que se trata de uma aplicação grátis, é ainda mais fácil de aceder.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Complexa; - Pouco funciona; - Excesso de opções a selecionar, algumas mesmo repetidas; - HomePage mal aproveitada, destina-se a mensagem política em vez de funcionalidade; - Demasiada informação em cada categoria; - Lenta de processamento; - Layouts na sua grande maioria repetitivos; - Seu aspeto ainda um pouco primário e pouco agradável ao nível gráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> - A sua complexidade leva a uma navegação muito demorada para qualquer que seja a intenção, o prolongar só vai desincentivar mais o uso; - A falta de recompensa também não motiva o uso; - Querer juntar a componente de guia turística a uma aplicação de serviços municipais só cria mais confusão

Análise SWOT: Recycle Bingo 2

<ul style="list-style-type: none"> - Fundos dinâmicos; - Cores ricas; - Interface chamativa; - Dinâmica; - Figuras amigáveis; - Missão educativa por via não-formal; - Forte possibilidade de motivação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jogo muito interativo; - Estimulante; - Educativo; - Abordagem diferente e com potencial de vincular.
<ul style="list-style-type: none"> - Homepage extensa; - Demasiados botões num só tema; - Navegação confusa; - Publicidade e funções ainda não disponíveis; - Página sem possibilidade de retroceder. 	<ul style="list-style-type: none"> - Constante necessidade de manter atualizado com recurso a novas funcionalidades e interações que mantêm o interesse do público.

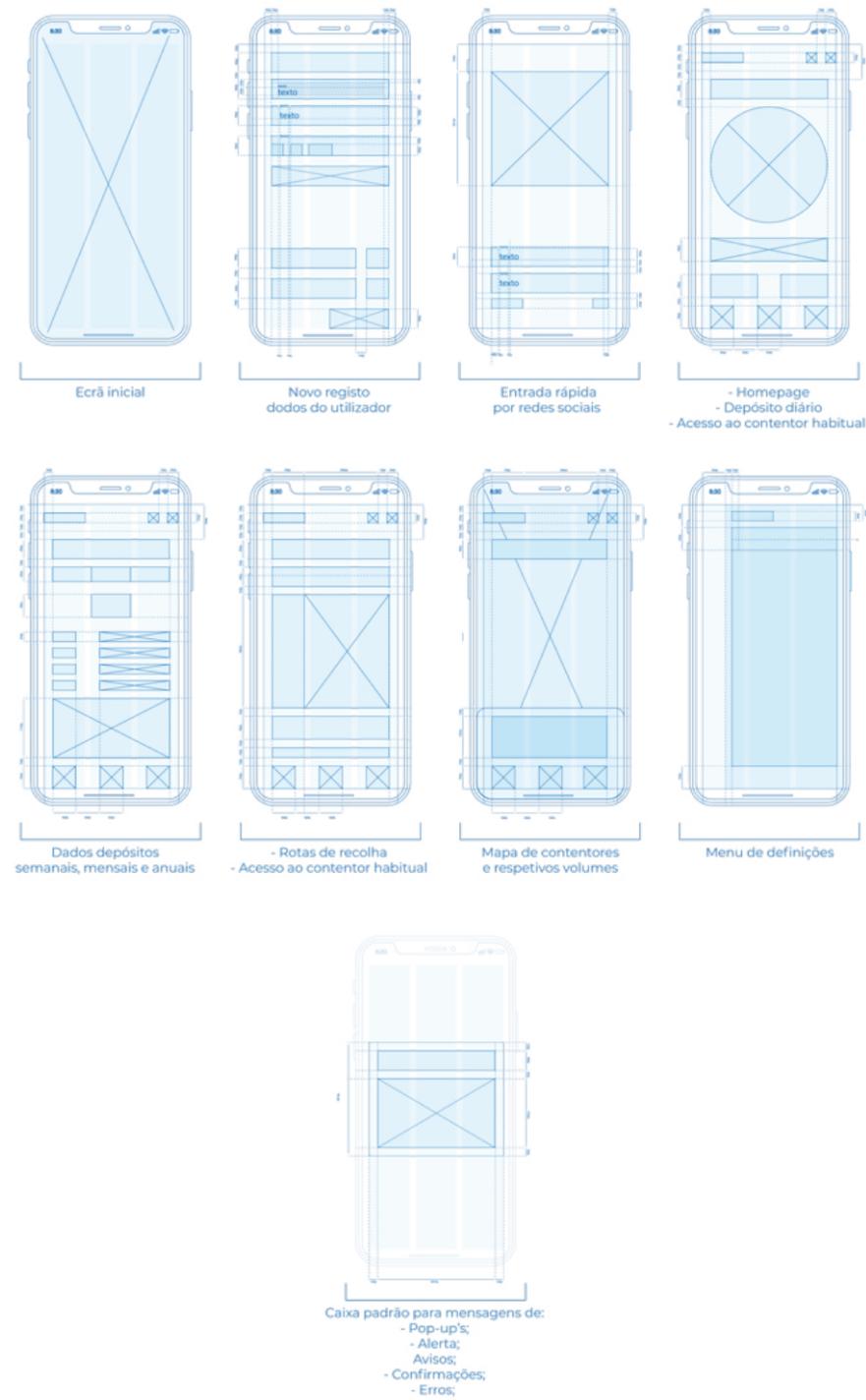
Análise SWOT: WasteApp - Quercus

<ul style="list-style-type: none"> - Foco numa área específica; - Ampla capacidade de filtragem de resíduos; - De fluidez corrente; - Intuitiva; 	<ul style="list-style-type: none"> - A focalização numa área tão específica ajuda a definir as metas e evita outras interpretações ou complicações; - Apesar de não ser inovadora na informação é das poucas se não a única ferramenta digital no mercado nacional a compilar tudo numa só plataforma.
<ul style="list-style-type: none"> - Fraca legibilidade das legendas; - Ilustrações pouco coerentes e desenhadas com linhas de diferentes espessuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - A apresentação dos centros de recolha pode levar à conclusão de que possam existir poucas opções disponíveis, criando dúvidas quantos às suas capacidades.

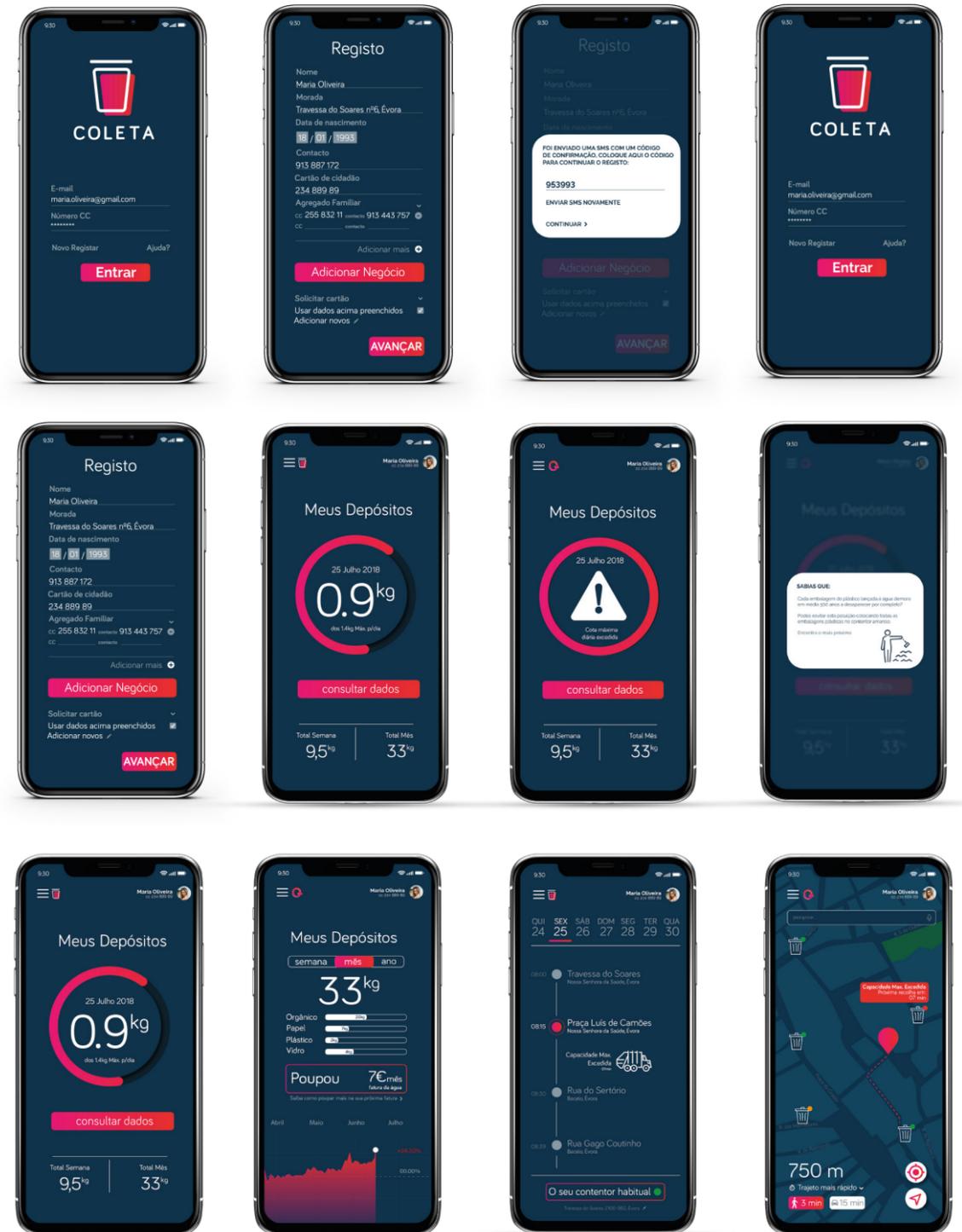
Análise SWOT: ToWaste app - Toronto

<ul style="list-style-type: none"> - Foco numa área específica; - Ampla capacidade de filtragem de resíduos; - Avisos pop-up do agendamento de recolha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendo em conta a alta componente social, fomenta imenso a comunicação e interação entre membros da comunidade; - Pensada sobre a perspetiva do reaproveitamento e entreaajuda das matérias a empresas que as transformem ou usem e/ou centros de doação.
<ul style="list-style-type: none"> - Formas básicas; - Aspeto simples ao nível visual. 	<ul style="list-style-type: none"> - A apresentação dos centros de recolha pode levar à conclusão de que possam existir poucas opções disponíveis, criando dúvidas quantos às suas capacidades.

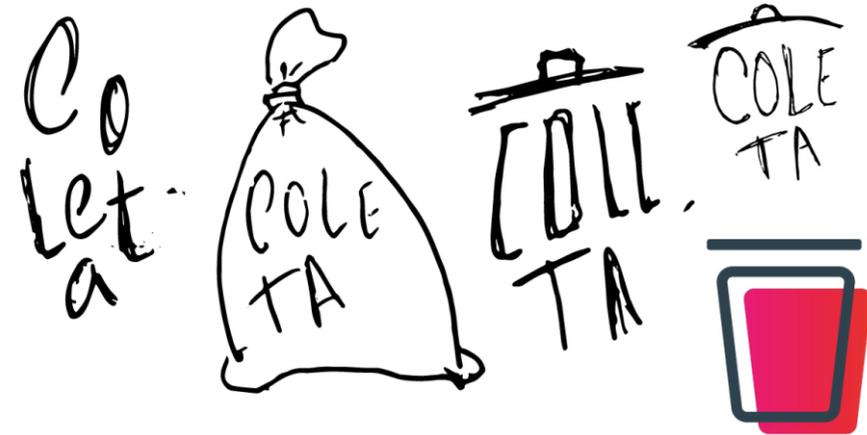
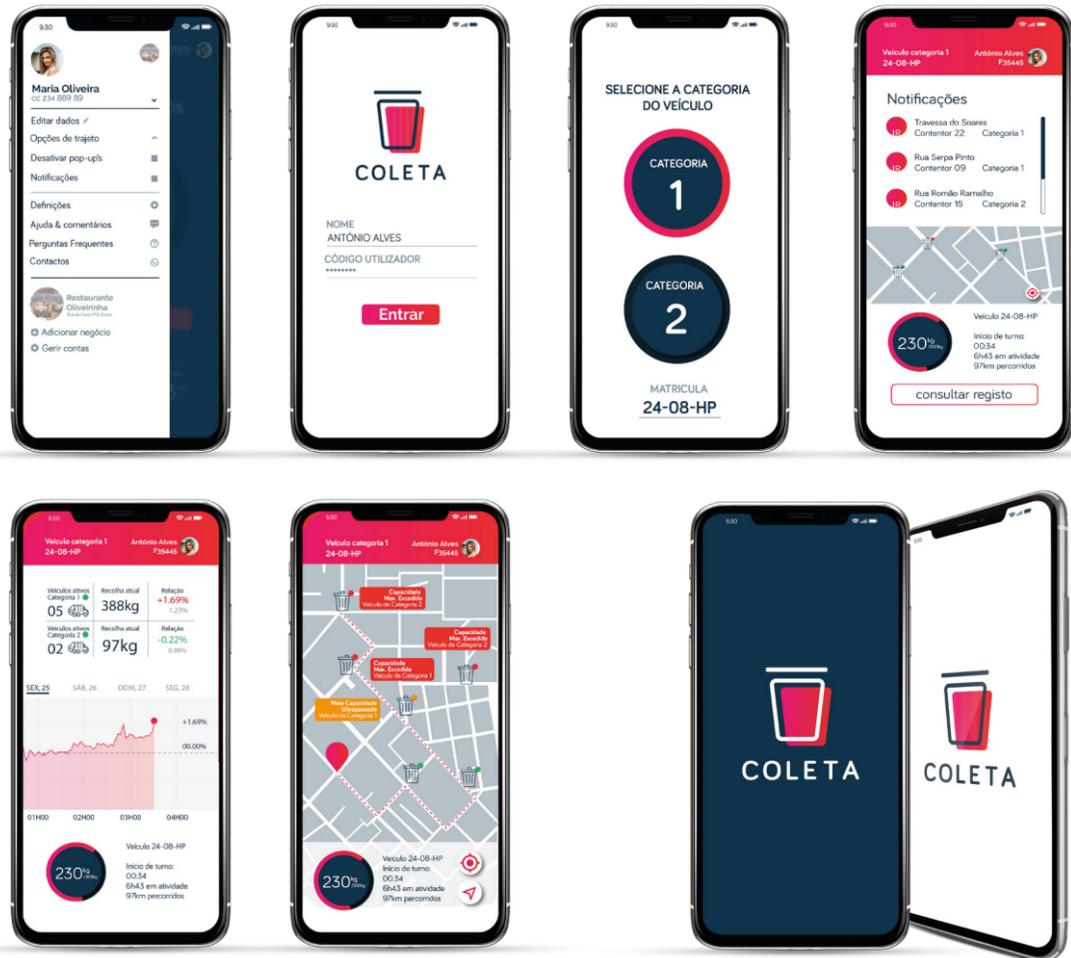
C. Exploração de Wireframe – Versão inicial



D. Esploração de layouts e cartão associado



E. Exploração para o logotipo



COLETA

COLETA



Coleta
Évora



Coleta
Évora

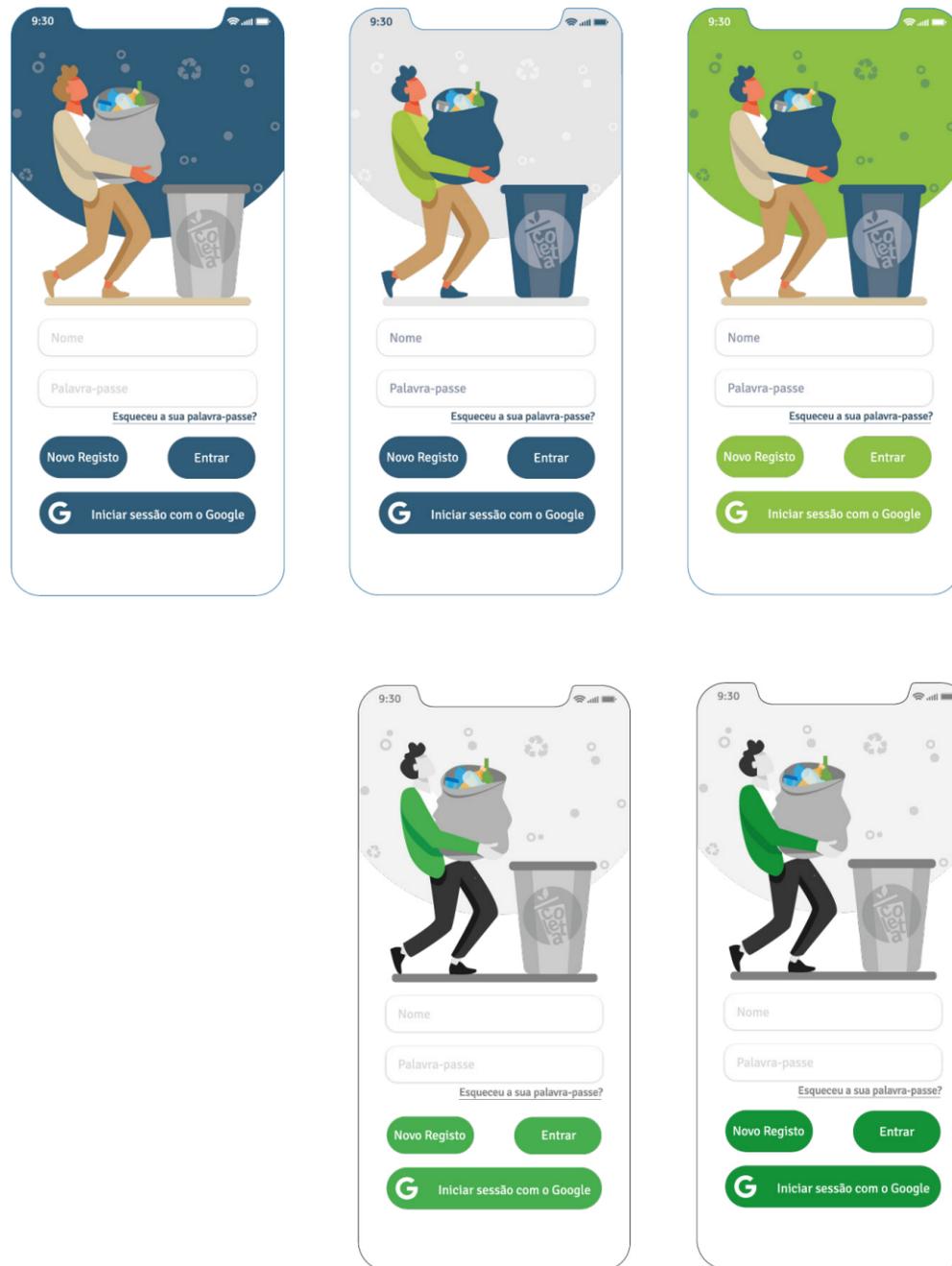


Leitor e cartão

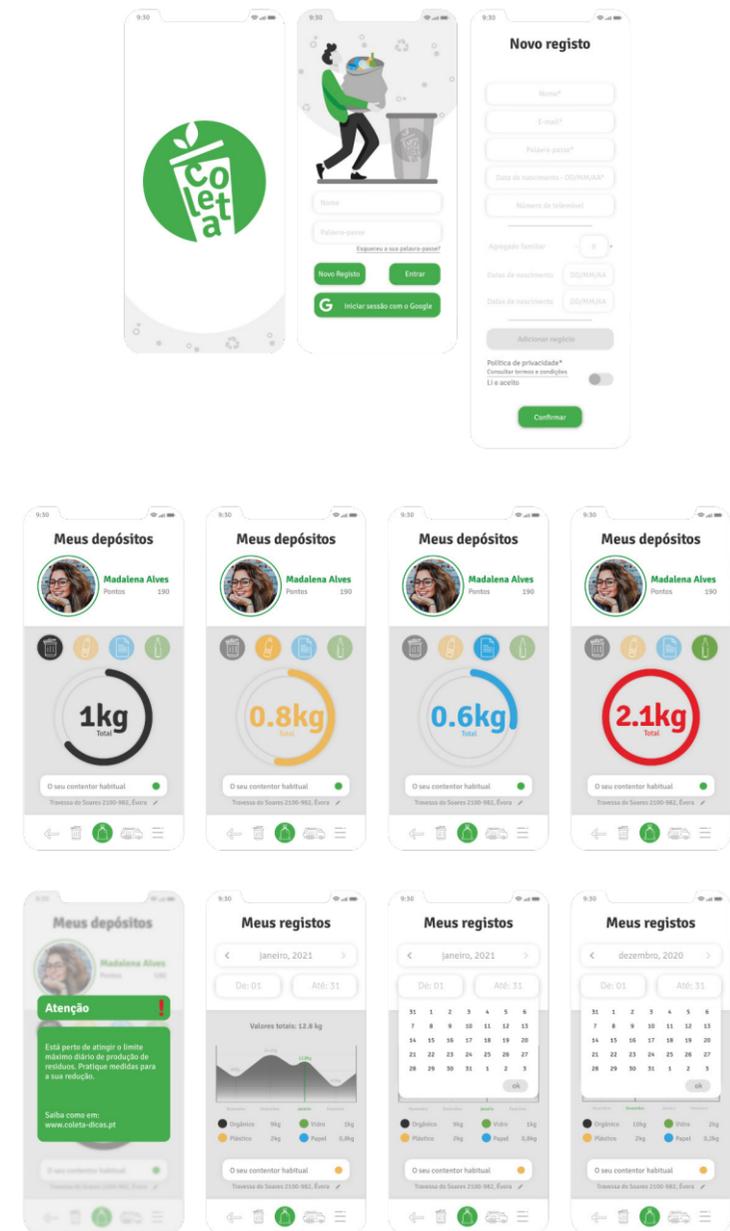
Balanças de precisão

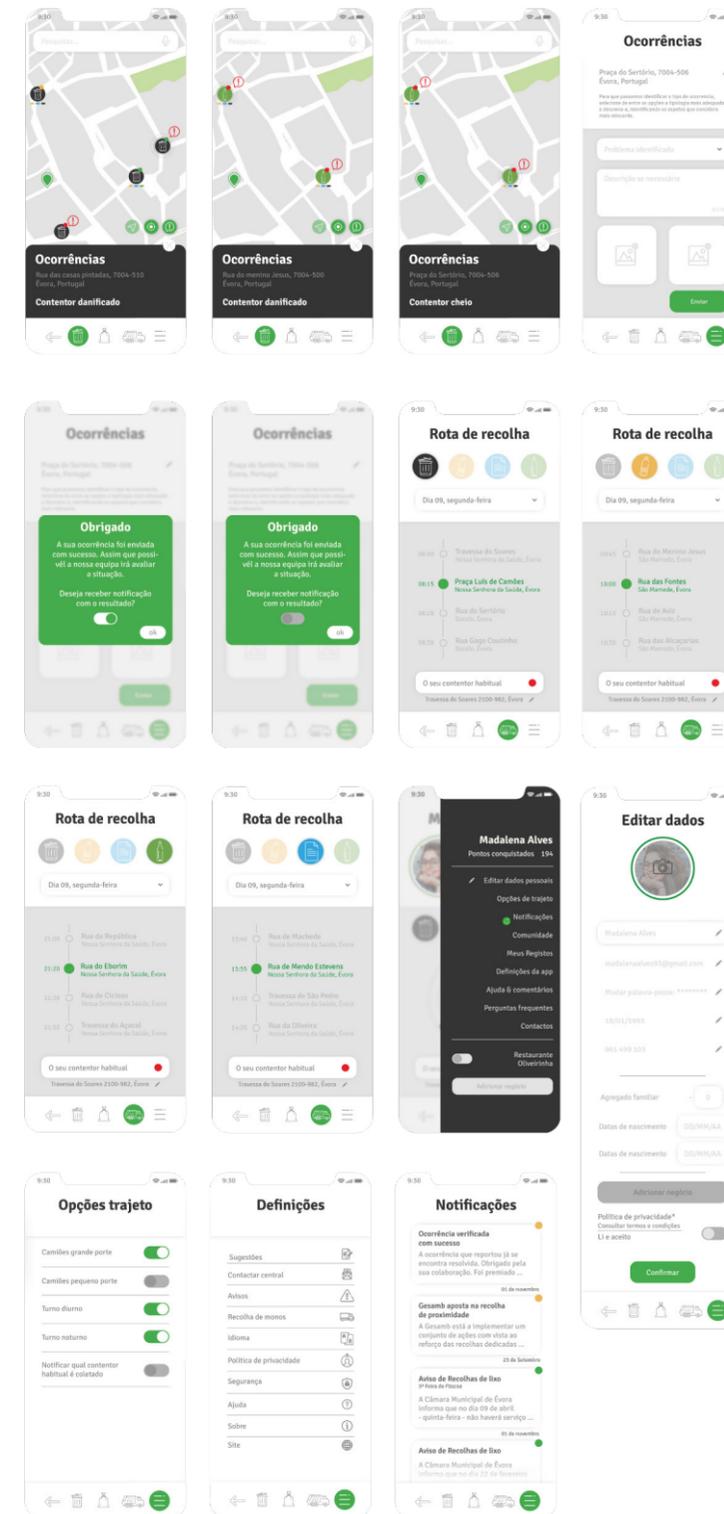
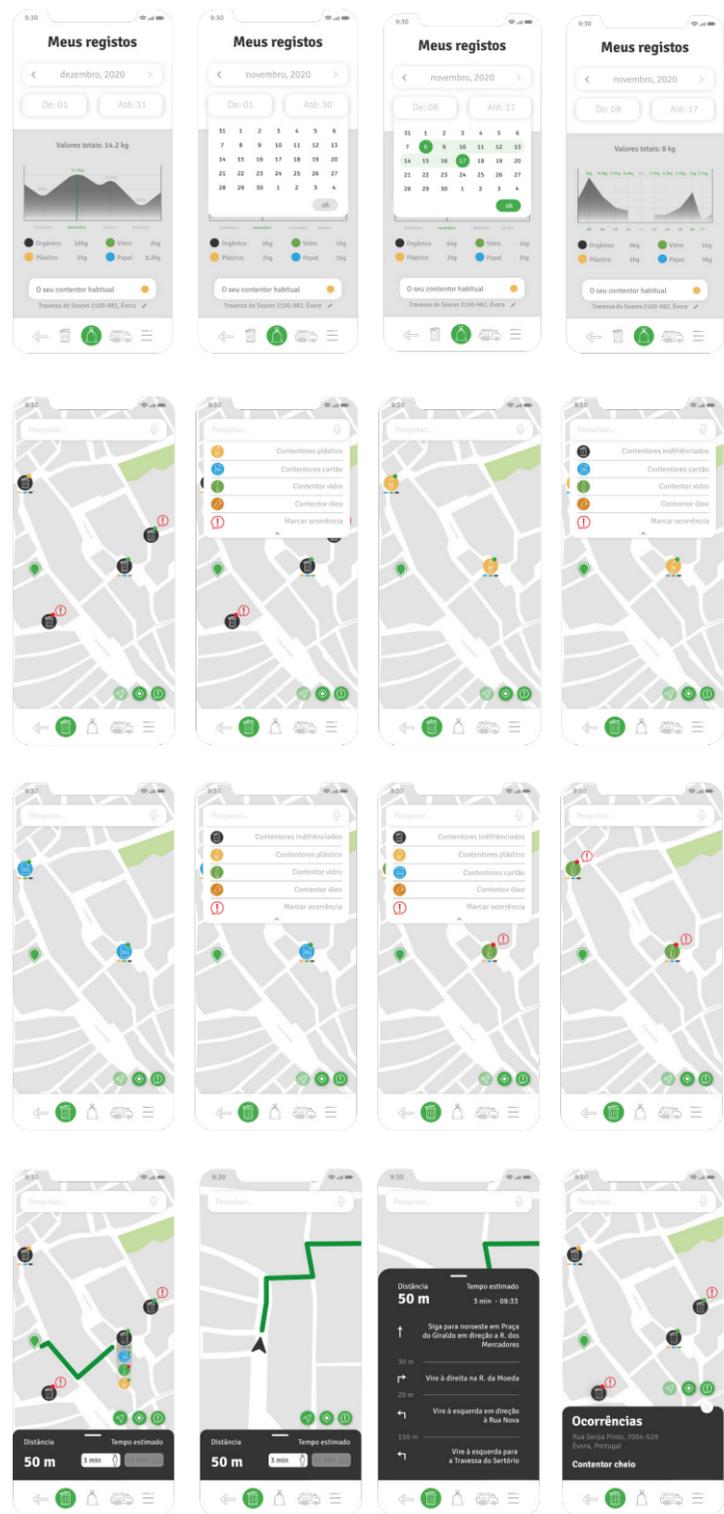


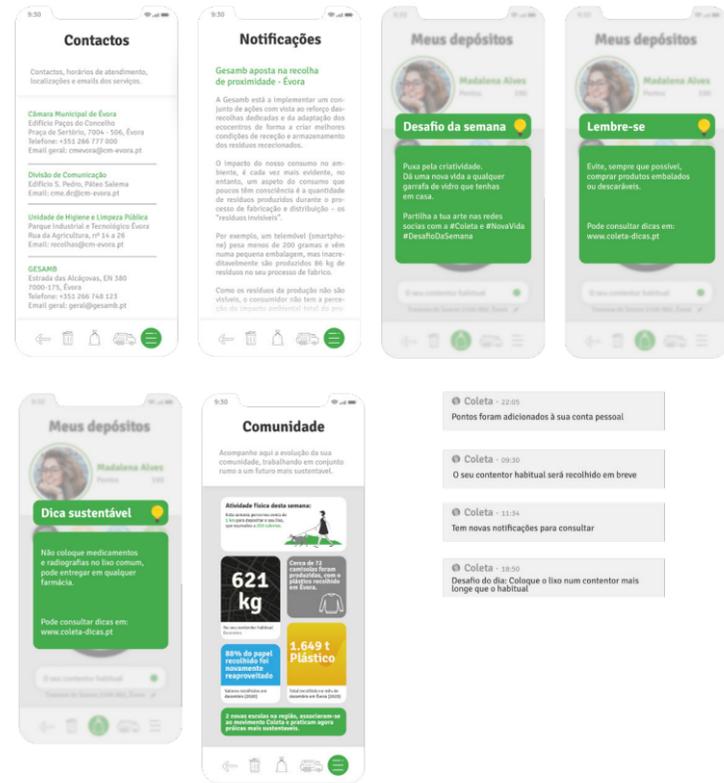
F. Testes de cor



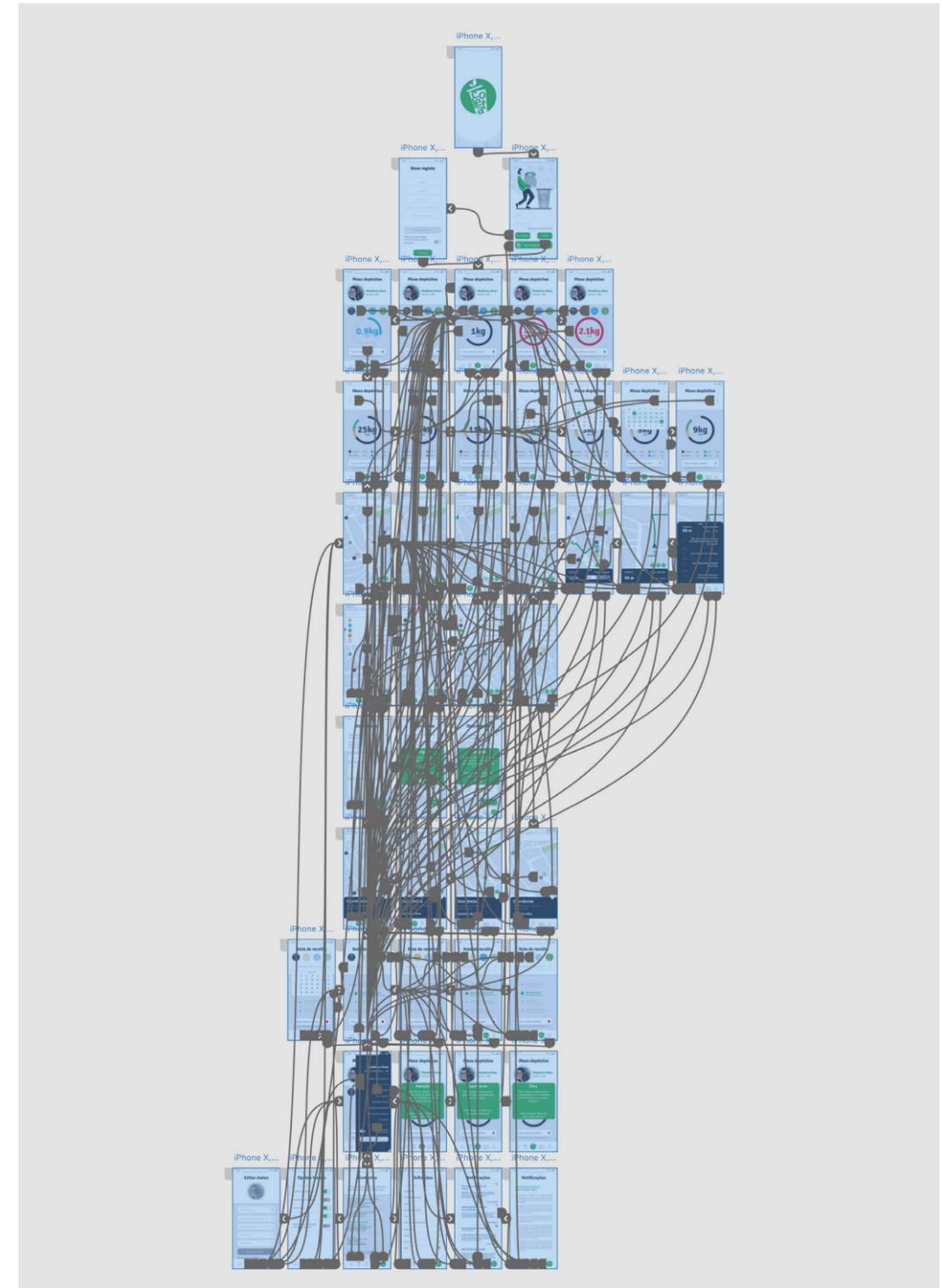
G. layout completo da aplicação (todos os ecrãs desenvolvidos)



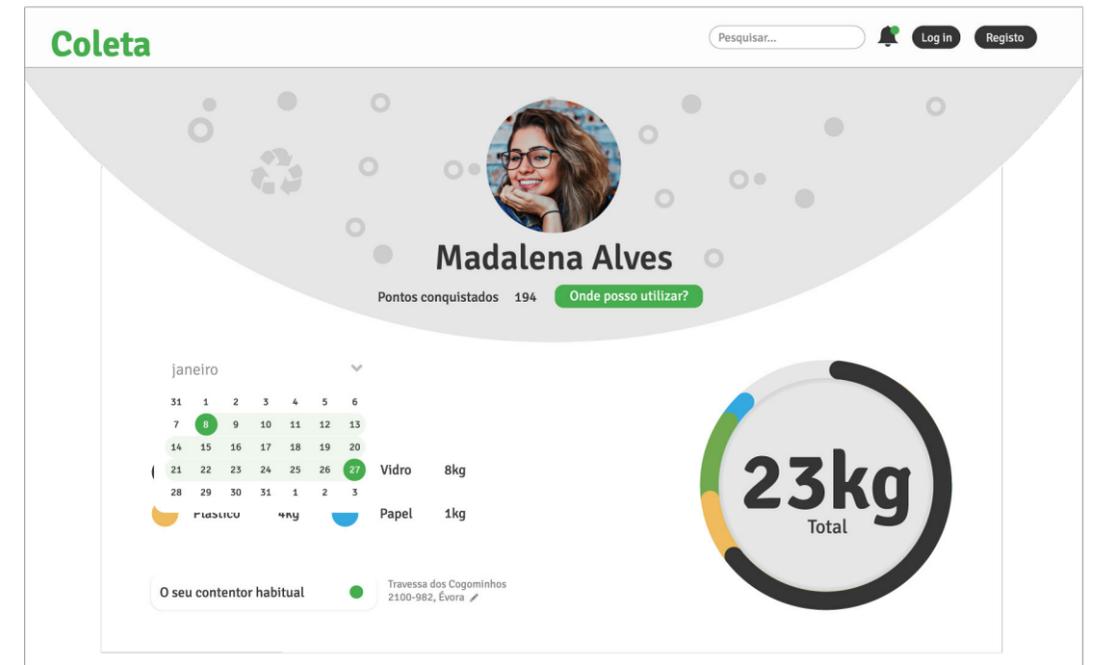
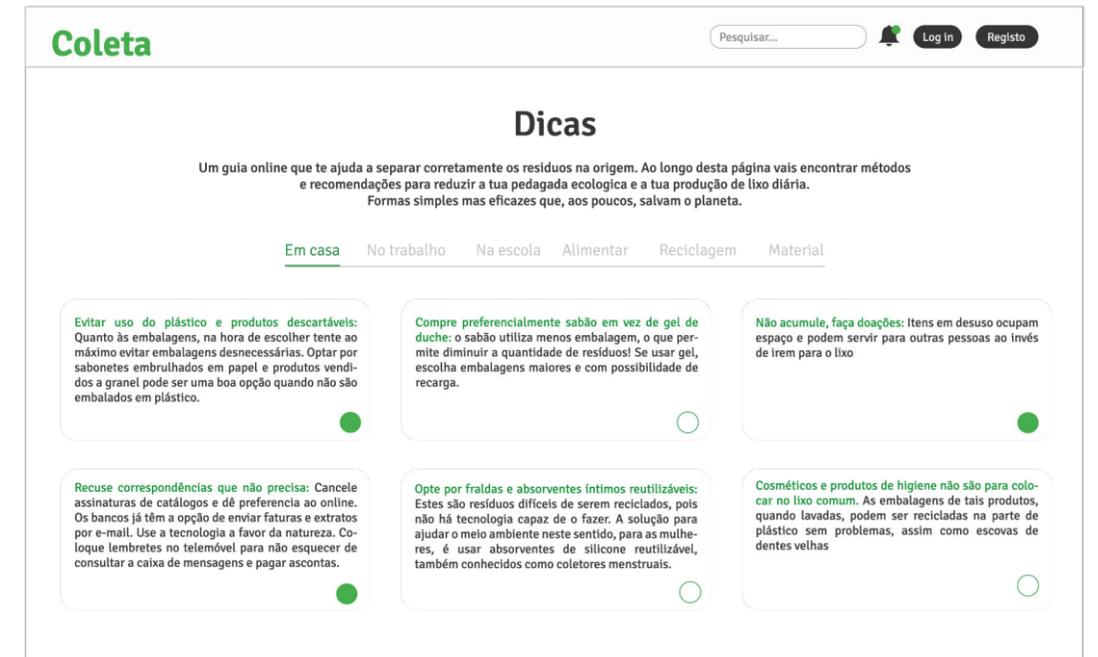
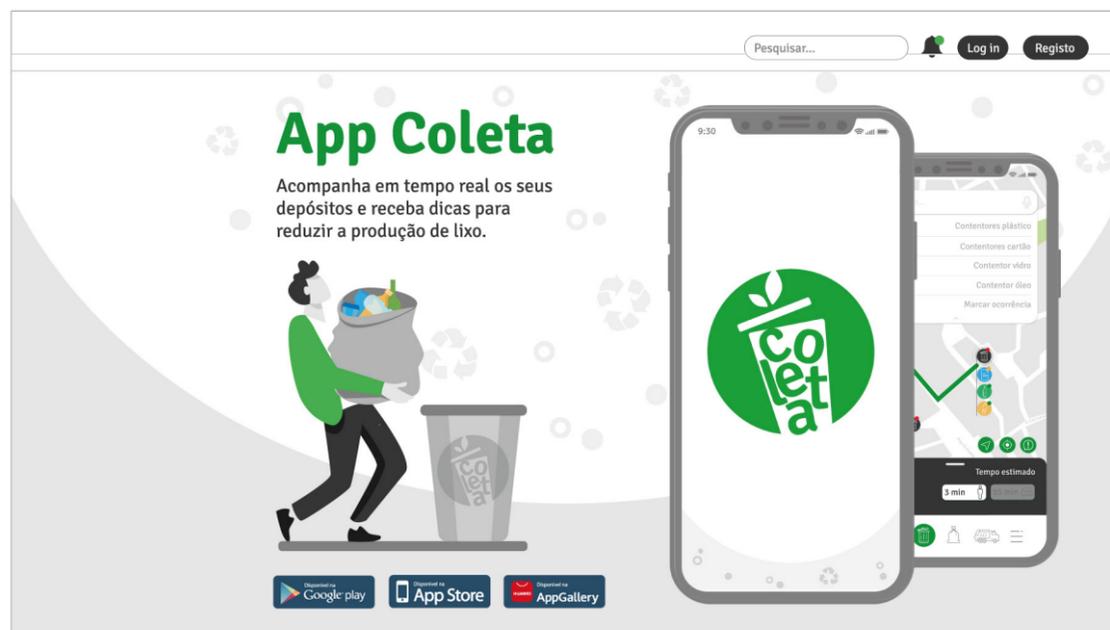
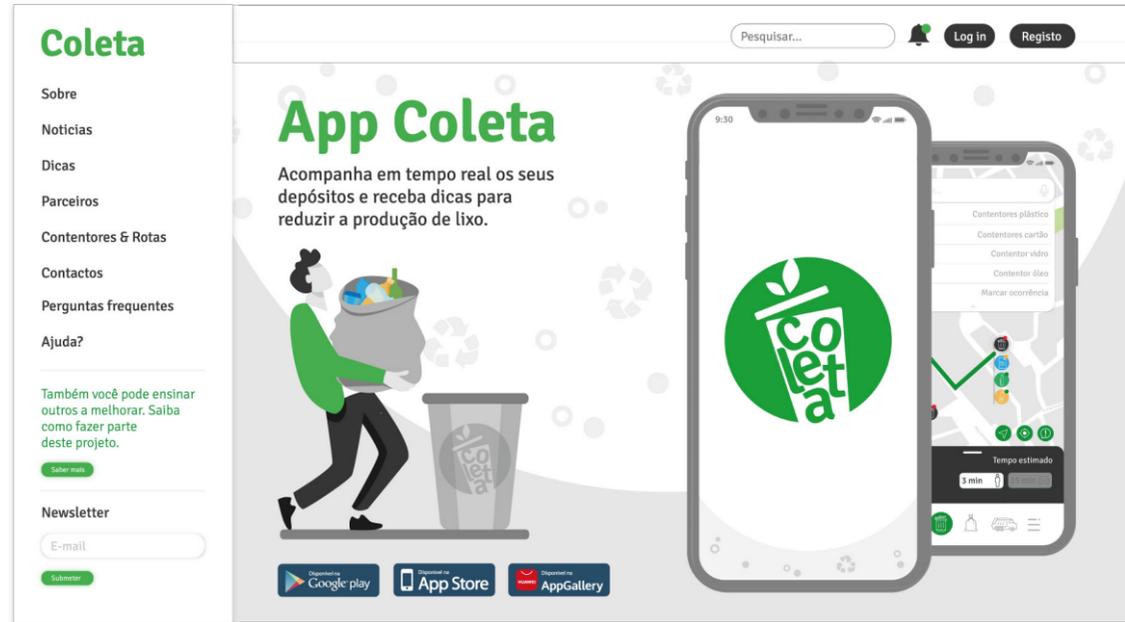




H. Estudos de Workflow



I. layout completo do site
(todos os ecrãs desenvolvidos)



Coleta [Log in](#) [Registo](#)

Parceiros

Um guia online que te ajuda a separar corretamente os resíduos na origem. Ao longo desta página vais encontrar métodos e recomendações para reduzir a tua pegada ecológica e a tua produção de lixo diária. Formas simples mas eficazes que, aos poucos, salvam o planeta.

Mercearia [Cabeleireiro](#) [Restauração](#) [Roupa](#) [Decoração](#) [Farmacias](#) [Outras](#)



Bodeguita d'Aviz
Café/Restaurante



Fábrica dos Pastéis
Pastelaria



Culpa tua
Café/Bar



Adega Talha Velha
Restaurante

Taska da   

Coleta [Log in](#) [Registo](#)

Sobre

Noticias

Dicas

Parceiros

Contentores & Rotas

Contactos

Perguntas frequentes

Ajuda?

Também você pode ensinar outros a melhorar. Saiba como fazer parte deste projeto.

[Saber mais](#)

Newsletter

[Submeter](#)

01 novembro 2020
Ocorrência verificada com sucesso

A ocorrência que reportou já se encontra resolvida. Obrigado pela sua colaboração. Foi premiado com 50 pontos. Saiba onde pode descontar em: www.coleta-parceiros.pt

23 setembro 2020
Município de Évora aposta na recolha seletiva e valorização de biorresíduos

O projeto "ÉVORA+VERDE", que terá aplicação em Évora, consiste na recolha seletiva porta-a-porta dos biorresíduos produzidos pelos estabelecimentos de hotelaria e restauração localizados no Centro Histórico. Serão disponibilizados 100 contentores de 50 a 110 litros destinados a este setor de atividade, um compacta ...

01 abril 2020
Aviso de Recolhas de Lixo - 5ª Feira de Páscoa

A Câmara Municipal de Évora informa que no dia 09 de abril - quinta-feira - não haverá serviço de recolha de resíduos sólidos no conselho, no âmbito da tolerância de ponto da Páscoa.

Coleta [Log in](#) [Registo](#)

Notícias

Acompanhe aqui as últimas notícias ambientais em Évora. Subscreva também a nossa newsletter para não perder nada.

23 outubro 2020
Évora: Ação de voluntariado ambiental juntou cerca de 30 jovens em recolha de lixo

Na manhã de domingo, dia 30 de agosto, cerca de três dezenas de jovens participaram numa ação de voluntariado ambiental que consistiu na recolha do lixo existente num terreno anexo a uma das partes da Circular de Évora, próximo a dois postos de abastecimento de combustível.

[Saber mais](#)

11 julho 2020
Universidade de Évora alerta para impacto das alterações climáticas na biodiversidade marinha

Um estudo levado a cabo por Joana Portugal, doutoranda da Universidade de Évora (UE), explora os principais padrões globais de biodiversidade marinha e projeta de que forma poderão vir a modificar-se no final do século devido ao impacto das alterações climáticas.

[Saber mais](#)

Coleta [Log in](#) [Registo](#)

Contactos

Newsletter

[Submeter](#)

  @coleta.evora

coleta.evora@gmail.com
+351 266 343 889
www.coleta.evora.pt



Copyright © 2020 Coleta, todos os direitos reservados

4. Anexos

A. Correspondência eletrónica com Rui Salgado - Dir. Comercial SOTKON Portugal – Sistemas de Resíduos, S.A., a 1 de Maio 2020

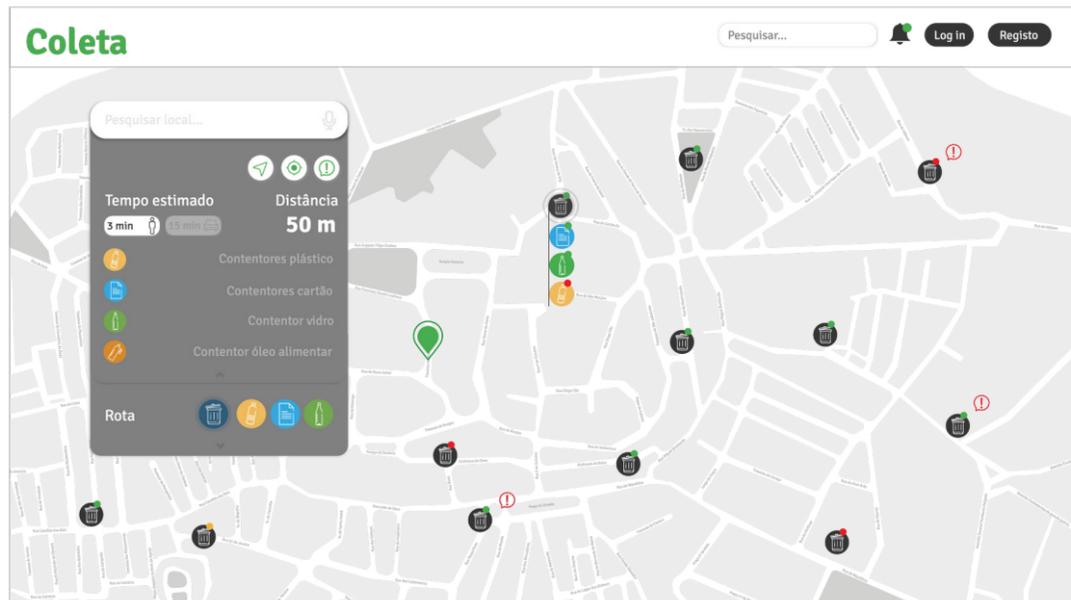
Bom dia André,

O meu nome é Rui Salgado e sou responsável comercial da SOTKON.

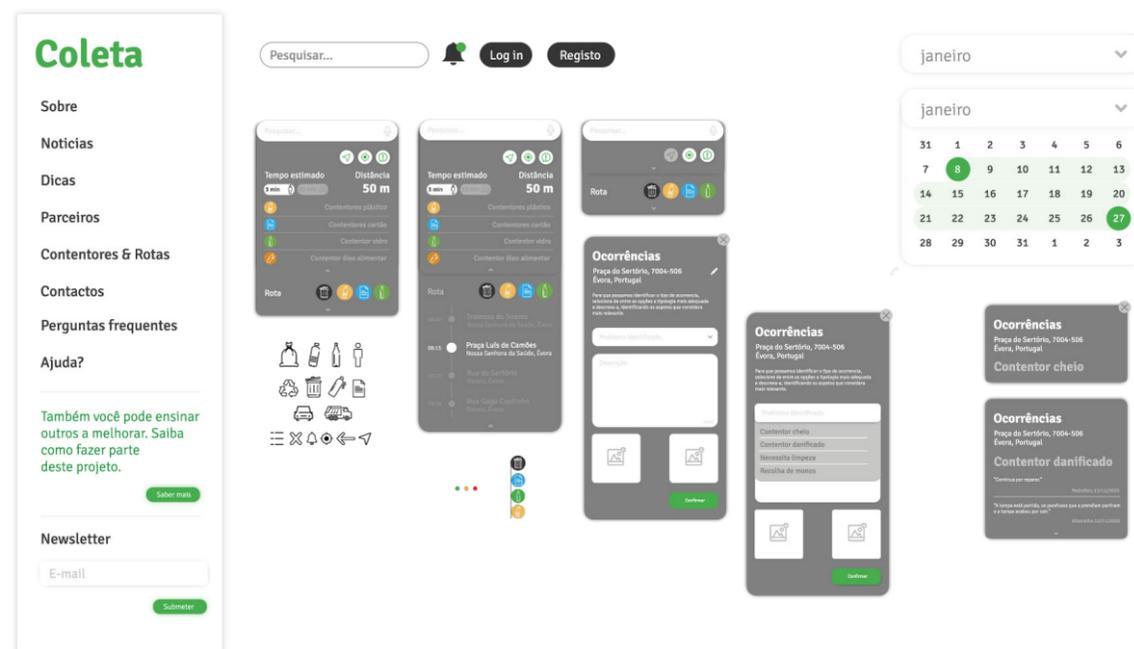
Vamos tentar ajudá-lo na conclusão do teu mestrado!

Na SOTKON a utilização de sensores de nível de enchimento começou no início dos anos 2010's. Não te consigo precisar corretamente o ano! O princípio de funcionamento é tipo um sonar em que são emitidas ondas sonoras que refletem no resíduo e a medição do tempo “emissão e retorno” dá um certo valor. As primeiras sondas eram alimentadas por bateria e por painel solar. Envio-te uma apresentação que foi feita há muito tempo sobre o sistema. Como podes verificar era utilizado um painel solar como apoio às baterias que estão no interior da sonda. Estas primeiras sondas não tiveram grande sucesso: primeiro porque a capacidade das baterias era muito reduzida (6 meses) e em segundo porque os painéis solares eram bastante caros e sobretudo, muito vandalizados. O sinal de nível de enchimento é enviado utilizando a rede GSM, 3G ou qualquer outra desde que se consiga assegurar cobertura.

A tecnologia evolui, sobretudo na capacidade das baterias e hoje já tens fornecedores que te garantem 10 anos de duração. Obviamente a duração da bateria depende do no de leituras que querias. No início, o “bom” português queria saber o nível de enchimento a todas as horas o que implicava



J. Elementos Flutuantes do site



um grande consumo de bateria. Hoje basicamente estão parametrizados alertas para que a sonda avise assim que o contentor atingir 80% (isto é importante sobretudo em zonas turísticas) e estão parametrizadas para enviar o sinal 1 vez por dia, normalmente antes do turno da recolha do lixo começar. Em Portugal, em 2016 instalamos 400 sondas de nível de enchimento em Cascais, para a empresa Cascais Ambiente. Se fores ao Youtube ou ao Google vais encontrar vários artigos sobre isso. O mais relevante é que a empresa tinha 14 rotas de recolha e conseguiu diminuir para 7. Os circuitos de recolha deixaram de ser estáticos e passaram a ser dinâmicos. Temos também instalações em Vila Franca de Xira, mas não tem utilizado muito; Vilamoura, 12 sondas nas zonas mais críticas e depois temos na Croácia.

A questão das sondas de nível de enchimento está no custo mensal que comporta não só as comunicações via cartão SIM como o acesso à plataforma WEB. Posso te dizer que o custo mensal por sonda é de aproximadamente 5€.

Se me perguntares a opinião eu diria que nos centros das cidades não faz grande sentido ter sondas já que basicamente sabes que tens que recolher os contentores todos os dias. Onde faz sentido é em locais mais afastados em que o camião tem que fazer 30 ou 40km para recolher 2 contentores. Estou a pensar na serra Algarvia por exemplo! Nós somos representantes de uma empresa finlandesa que se chama ENEVO, podes ver na net a página deles e no Youtube vários exemplos dos seus sensores. Em anexo a ficha técnica.

Qualquer dúvida ou informação extra, podes contactar à vontade. Boa sorte!

Rui Salgado - Dir. Comercial SOTKON Portugal – Sistemas de Resíduos, S.A

B. Correspondência eletrónica com Rui Salgado - Dir. Comercial SOTKON Portugal – Sistemas de Resíduos, S.A., a 4 de Maio 2020

Olá André,

Os algoritmos usados pelos fabricantes já preveem esses falsos positivos adicionalmente A sonda na realidade faz várias leituras por hora para fazer um certo alisamento da curva. Por exemplo, num determinado momento há algum cartão a bloquear a sonda, mas no momento seguinte alguém colocou outro lixo e o cartão já se moveu, depois bem alguém e já se mexeu para outro lado. Com as várias leituras consegue-se um valor mais provável.

Dispõe.

Rui Salgado - Dir. Comercial SOTKON Portugal – Sistemas de Resíduos, S.A.

C. Correspondência eletrónica com Arjan van Daal – chefe de secção limpeza urbana e departamento de gestão de resíduos do Município de Hague – Países Baixos, a 4 de Maio 2020

Dear André,

You sent an email tot the Municipality of The Hague, asking for information about sensor-based waste collection. I'm head of the urban cleaning and waste management department of the Municipality of The Hague. A few years ago, we introduced sensor-based waste collection for paper and glass and in a few neighbourhoods for residual waste as well. Based on satisfactory results so far, we decided to introduce sensor-based waste collection in all areas in the coming two years. In our city, waste collection is done by a local public company, called HMS. HMS is 100% municipality-owned. HMS has more specific expertise on sensor-based waste collection than me and my department. It think their expertise will be more beneficial for your master thesis.

I contacted Mr. Pieter Kaltner, member of the HMS management team. You can send him an email and ask him for the information you're looking for. I told him about your request, and he is willing to help you. It might take some time to respond, since the current corona crisis has a major impact on the day-to-day waste collection. His email address is .

I wish you lots of luck doing and finishing your master thesis. In case it is published in English, I would be interested in a copy, if possible. My knowledge of the Portugese language unfortunately doesn't exceed the level of saying "obrigado".

Kind regards,

Arjan van Daal - Municipality of The Hague

D. Correspondência eletrónica com Pieter Kaltner – Membro da equipa de gestão da empresa HMS – cidade de Hague, a 24 de Abril 2020.

Hello Andre,

No problem at all to share some knowledge of information with you. Perhaps it is useful if you put your questions on the mail, then I will do my best to answer them.

Some information in advance:

At the moment we have about 2000 sensors in our containers. 1000 pieces in containers for glass, paper and plastics, and another 1000 in containers for household residual waste, just in The Hague (that's our workfield).

We now use (as a pilot) sensors form Enevo, a company form Finland <https://www.enevo.com/>, due to Dutch regulations we are currently busy with executing a European tender. So it is possible we will have an different supplier in the near future.

During the pilot we saw promising results (up to 50% less emptying and movement), so the plan is to provide each container with a sensor and collect the waste completely dynamically in static (twice a week).

What kind of reports or data are you looking for? We don't publish our data or work, so there is no website I can refer to.

Kind regards,

Met vriendelijke groet, Pieter Kaltner

E. Correspondência eletrônica com Vera de Sá e Melo – Chefe de divisão do futuro e apoio à decisão do município de Cascais, a 13 de Maio 2020.

Bom dia,

Neste momento temos instalados por todo o concelho um total de 120 sensores de enchimento, com as seguintes tipologias:

- Sensores de Alarme – sensores instalados em contentores no centro da vila de Cascais que permitem uma ação corretiva (enviam SMS para encarregados de serviço se a capacidade dos contentores chegar aos 80% da sua capacidade, para recolha mais imediata);
- Sensores de acompanhamento – sensores instalados em contentores em novas localizações, para avaliação e parametrização da frequência de recolha ou em contentores de enchimento muito irregular (enviam alerta quando o contentor chega a 80% da sua capacidade, para entrar em planeamento de recolha);
- Sensores de planeamento – Sensores instalados em vidrões isolados.

No âmbito deste projeto, foram escritos vários documentos, dos quais destacamos os seguintes:

- 9ª Jornadas Técnicas Internacionais de resíduos - 2015
- O Selo “A SMART PROJECT FOR SMART CITIES” concurso organizado pela INTELI – Inteligência em Inovação, Centro de Inovação - 2015
- Conferência Internacional da ISWA - 2016
- ENASB – Encontro de engenharia sanitária e Ambiental - 2016

Já recebemos comitivas de vários países, nomeadamente Brasil, China, Suécia, Bolívia, Angola, entre outros, que sempre ouviram a apresentação do nosso sistema com muito interesse principalmente pela integração de informação (Informação vinda dos sensores de enchimento, pedidos de recolha dos nossos munícipes através da linha verde, quer por e-mail quer por telefone, informação do próprio sistema, etc.). A integração e tratamentos da informação numa plataforma única, permite uma gestão mais célere, eficiente e eficaz, que permite poupanças a vários níveis (Social, económico, ambiental, etc.)

Para além do filme, também temos uma brochura (em anexo. Qualquer dúvida, ou esclarecimento que necessite, não hesite em contactar.

Att.,

Vera de Sá e Melo - Chefe de Divisão do Futuro e Apoio à Decisão – Município de Cascais

F. Correspondência eletrónica com Nelson Carrasco – Chefe de divisão do gabinete de informática e tecnologias de informação da Câmara Municipal de Évora a 25 de Agosto de 2020

Boa tarde André

Infelizmente não tenho esses dados para lhe fornecer. Há uns tempos fui contactado pela Divisão de comunicação da Câmara Municipal de Évora para fornecer alguns dados sobre este assunto, penso que também teriam sido solicitados por si. A Divisão de comunicação é a responsável pela gestão desta aplicação e foi quem acompanhou este processo, será quem tem mais informação para lhe fornecer. Informações que tenho na minha posse e que posso fornecer são:

- Dados da play store da Google: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.edubox.appevora>

- Dados da app store da apple: <https://apps.apple.com/us/app/munic%C3%ADpio-de-%C3%A9vora/id1123983063>

- Dados gerais da aplicação no portal do fabricante: <http://www.edubox.pt/appmunicipio/>

Dados de Abril de 2019:

- Total de atualizações – 3

- Total de utilizadores registados – 631

- Total de *downloads* - 987

Posso ainda dizer que a aplicação continua a ser utilizada, é atualizada internamente e que vai inclusive sofrer uma atualização importante em breve. Qualquer questão mais que esteja ao meu alcance estou ao dispor.

Atenciosamente,

Nelson Carrasco - Chefe de divisão - Câmara Municipal de Évora Divisão de Informática e Tecnologias de Informação

