



LIGHT FOR ALL

O Design de Produto aplicado às zonas sem acesso a eletricidade

Maria Van-Zeller David Perestrelo

ORIENTADORA *Doutora*
Rita Assoreira Almendra

**PRESIDENTE
DO JÚRI** *Doutor*
José Rui Marcelino

ARGUENTE *Doutor*
Pedro Cortesão Monteiro





FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

LIGHT FOR ALL

O Design de Produto aplicado às zonas sem acesso a eletricidade

Maria Van-Zeller David Perestrelo

ORIENTADORA *Doutora*
Rita Assoreira Almendra

**PRESIDENTE
DO JÚRI** *Doutor*
José Rui Marcelino

ARGUENTE *Doutor*
Pedro Cortesão Monteiro



Título: Light for all: O Design de Produto aplicado às zonas sem acesso a eletricidade
© 2019 Maria Van-Zeller David Perestrelo

Mestranda: Maria Van-Zeller David Perestrelo

Orientadora: Rita Assoreira Almendra

Curso: Mestrado em Design de Produto

Instituição: Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

» Este documento foi escrito ao abrigo do novo acordo ortográfico

A todos os designers que querem dar o seu contributo ao nível do design social, combatendo as desigualdades e contribuindo para soluções que tenham em vista os o desenvolvimento sustentável no nosso planeta.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à professora doutora Rita Almendra, orientadora desta investigação, por quem tenho uma enorme admiração e com quem aprendi bastante. Um obrigada especial por me ter introduzido o interesse pela sustentabilidade e pelo design social.

Um obrigada ao professor doutor Moreira da Silva, por ser um magnata dentro da nossa área, sempre disponível e interessado, pronto a ajudar no que for preciso.

Agradeço aos professores que me marcaram pela diferença, tanto no decorrer da licenciatura como no mestrado, que me ajudaram a crescer como designer: Ana Cristina Dias, Catarina Cottinelli da Costa, Pedro Cortesão Monteiro, Miguel Aboim, João Paulo Martins, Teresa Cabral, Marco Neves, Leonor Ferrão, Jorge Nunes, Paulo Dinis, André Castro, Rui Marcelino, João Pardal Monteiro.

Um obrigada especial aos amigos que me acompanharam na licenciatura, pelo esforço e dedicação, pela partilha e pelo crescimento constante em equipa: Catarina, Madalena, Margarida, Inês, Raquel, Maria, Afonso e André.

Agradecimento especial à equipa que me acompanhou na Associação de estudantes, unidos e sofridos sempre nas horas necessárias!

À minha turma de Design de Produto, todos diferentes mas todos iguais, unidos e prontos a cumprir o mesmo objetivo!

À Fajúnior por me dar a liberdade de realizar uma atividade para um grupo de alunos, desenvolvendo e disseminando o meu trabalho de tese.

Ao Telmo, engenheiro eletrónico, que me ajudou com suas competências na progressão do meu projeto ao nível elétrico.

Ao Pedro Redol e à Neutroplast, por me auxiliarem e deixarem usufruir de uma impressora 3D para testes de maquetes durante o decorrer do projeto.

Agradeço a todos os que estiveram presentes ao longo dos últimos meses, família, amigos e colegas, prontos a contribuírem de algum modo para o sucesso desta investigação.

Por último mas não menos importante, agradeço aos meus pais por tudo o que me têm proporcionado. Pela educação e carinho, por me acompanharem e apoiarem ao longo destes anos de faculdade.

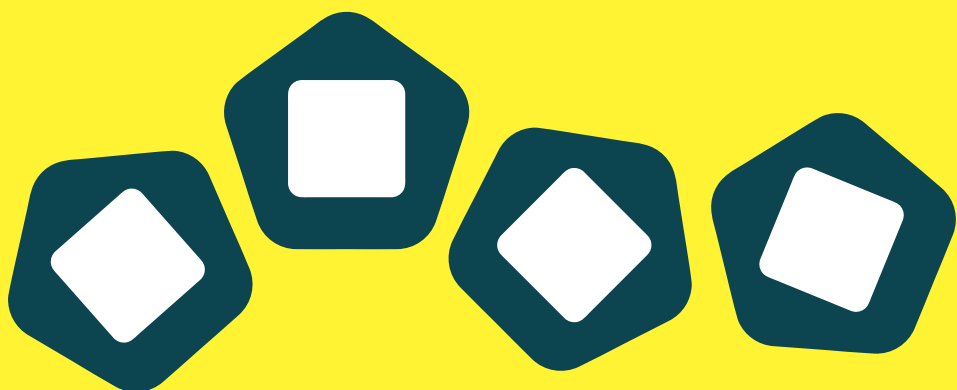


ORLI

OR - LI = Origami + Light

My light • A minha luz

(Significado em Hebraico)



RESUMO

Na atualidade, e referenciando os objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pelas Nações Unidas em 2015, identifica-se a falta de energia como um dos problemas a resolver a nível mundial, ocupando a sétima posição do relatório.

Neste momento, 1.1 biliões de pessoas continuam sem ter acesso à eletricidade, desencadeando problemas relacionados com a pobreza, a saúde, a educação, a igualdade de géneros e a sustentabilidade ambiental.

A partir do problema identificado, torna-se imperativo apresentar soluções que visem uma melhoria a nível social, pessoal e económico, oferecendo melhorias quanto à eficácia energética, e abordando questões relacionadas com o impacto ambiental e com a vida útil do produto.

Como proposta, e no desencadear da dissertação em forma de projeto final, desenvolveu-se um produto que armazena energia e emita luz sempre que necessário, de baixo custo e elevada portabilidade, e que sobretudo assegura aos seus utilizadores maior segurança nas atividades a desenvolver no seu dia-a-dia.

Com base num projeto desenvolvido na UC de Projeto de Produto e Serviços II, conduziu-se uma investigação ativa, apoiada numa metodologia mista de carácter qualitativo, fazendo uso de métodos como a Crítica da Literatura, o Estudo de Casos, o Desenvolvimento de Projeto e a Validação de Protótipos. Para além disso espera-se desenvolver contato profícuo com entidades relevantes para o projeto, como é o caso das ONG na esperança de haver uma possibilidade de concretização efetiva do projeto.

Pretende-se por fim, que no final desta investigação o público-alvo para o qual este produto se destina – contextos onde a energia seja inexistente nomeadamente os países subdesenvolvidos, as áreas que tenham sofrido de catástrofes naturais, as zonas militares ou de guerra, as situações de campismo e lazer - consiga alcançar níveis de autonomia adequados ao exercício das suas atividades de forma segura.

PALAVRAS CHAVE

- *Need for Light*
- *Off-Grid Energy Usage*
- Design para a Sustentabilidade
- Design Social

ABSTRACT

Presently, and referring to the Sustainable Development Goals put forth by the United Nations in 2015, the lack of energy has been identified as one of the problems in need of resolution on a global scale, currently occupying the seventh position in the before mentioned report.

At the moment, 1.1 billion people continue without access to electricity, triggering problems directly linked to poverty, health, education, gender equality and environmental sustainability.

Stemming from the previously identified problem, it then becomes imperative to put forward solutions that aim to improve the social, personal and economic level, offering enhancements to energy efficiency, and dealing with questions related to the environmental impact and the useful life of the product.

As a proposal, and with the unfolding of the present dissertation in the form of a final project, was developed a product that stores energy and emit light when necessary, priced with a low cost budget and elevated portability, which will confer to its users safety in the activities developed in their day-to-day.

Based on a project produced for the Product and Services Project II Course Unit, conducted by an active investigation, supported by a mixed methodology of a qualitative nature, addressing methods such as Critical Review of Literature, Case Studies, Project Development and Prototype Validation, wishing to establish contact with relevant entities to the project, such is the case with NGOs.

Lastly, at the end of this investigation, the target population for which it is intended – contexts where energy is non-existing, encompassing underdeveloped countries, areas which have been hit by natural disasters, military and war zones, camping and leisure activities - will be capable of obtaining sufficient autonomy to perform their activities in a secure manner.

KEYWORDS

- Need for Light
- Off-Grid Energy Usage
- Design For The Sustainability
- Social Design

ÍNDICE GERAL

III	Dedicatória
V	Agradecimentos
IX	Resumo
IX	Palavras Chave
XI	Abstract
XI	Keywords
XVI	Índice de Figuras
XX	Índice de Gráficos
XX	Índice de Tabelas
XXI	Acrónimos

PARTE I

INTRODUÇÃO

1	1. Problematização
4	2. Questões de Investigação
5	3.1. Objetivos Gerais
5	3.2. Objetivos Específicos
6	4. Desenho da Investigação
8	4.1. Organograma
9	5. Benefícios

PARTE II

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

12	6. Diagrama das Áreas de Investigação
14	7. O Direito à Luz
15	7.1. Infografia da Evolução da Luz perante o Homem
16	8. O Acesso à Energia
17	8.1. Zonas Subdesenvolvidas sem acesso à eletricidade
18	8.1.1. África Subsariana
21	8.2. Projeções para 2030
24	8.3. Mudança de Paradigma quanto ao Acesso da Energia
25	8.4. Síntese Conclusiva

26	9. Off Grid Energy Usage
29	9.1. Síntese Conclusiva
30	10. O Design Social
30	10.1. Do Design Industrial à introdução do conceito Design Social
33	10.2. O Design da Metrópole para a Periferia
35	10.3. Síntese Conclusiva
36	11. O Design para a Sustentabilidade
37	11.1. Enquadramento do Conceito Sustentabilidade
40	11.2. Ferramentas do Design Sustentável
43	11.3. Os objetivos e o desenvolvimento sustentável ao nível do Design Social
43	11.3.1. O Acesso à energia e a igualdade de géneros
44	11.3.2. O acesso à energia e a saúde
45	11.4. O Querosene
46	11.5. Síntese Conclusiva

PARTE III

49	12. ARGUMENTO
----	---------------

PARTE IV

INVESTIGAÇÃO ATIVA

52	13. Estudo Preliminar
53	13.1. Casos de Estudo
74	13.2. Análise de Casos de Estudo
76	13.3. Questionários
78	14. Projeto
79	14.1. Conceção e prototipagem

PARTE V

- 103 **AVALIAÇÃO**
- 104 15.1. Experiência com os utilizadores
- 116 15.2. Interpretação dos Resultados
- 118 15.3. Iteração

PARTE VI

CONCLUSÕES

- 132 16.1. Conclusão
- 135 16.2. Recomendações futuras

PARTE VII

ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS

- CXXXVIII 17.1. Referências Bibliográficas
- CXLII 17.2. Bibliografia

PARTE VIII *(digital)*

- 155 **APÊNDICES**
- 156 18. Questionários Exploratórios
- 166 19. Sobre o Armazenamento de energia
- 169 20. Apresentação da atividade Orli
- 176 21. Dedicções dos utilizadores da atividade Orli
- 182 22. Matriz de Stakeholders
- 183 23. Análise do Ciclo de Vida do Produto
- 184 24. Folheto explicativo da atividade
- 185 25. Desenhos Técnicos - 1º Protótipo
- 195 26. Desenhos Técnicos - 2º Protótipo
- 197 27. Desenhos Técnicos - 3º Protótipo

ÍNDICE DE FIGURAS

2	Figura 1.	<i>Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos até 2030 pela ONU</i> <i>1.3 bilhões de pessoas vivem sem eletricidade</i>
3	Figura 2.	<i>Porcentagem de população sem eletricidade</i>
8	Figura 3.	<i>Organograma do Processo Investigativo</i>
12	Figura 4.	<i>Diagrama das Áreas de Investigação</i>
14	Figura 5.	<i>Cronologia da evolução da luz</i>
17	Figura 6.	<i>População sem acesso à eletricidade dividida por zonas Africanas</i>
18	Figura 7.	<i>Identificação da zona Subsariana em África</i>
19	Figura 8.	<i>Situação atual da Índia referente ao acesso da energia</i>
20	Figura 9.	<i>População sem acesso à eletricidade em África</i>
27	Figura 10.	<i>As melhorias a partir da aplicação de soluções fora da rede elétrica</i>
42	Figura 11.	<i>Estratégias do Ciclo de Vida do Produto e a sua influência nas várias etapas</i>
54	Figura 12.	<i>Rapaz com um exemplar Soccket</i>
54	Figura 13.	<i>Utilizador a ler a partir da luz emitida pela Soccket</i>
54	Figura 14.	<i>Barack Obama brinca com Soccket</i>
54	Figura 15.	<i>Soccket a emitir luz</i>
55	Figura 16.	<i>Soccket a carregar um telemóvel</i>
55	Figura 17.	<i>Imperfeições na Soccket</i>
55	Figura 18.	<i>Soccket em utilização</i>
58	Figura 19.	<i>Gravity Light em utilização</i>
58	Figura 20.	<i>Gravity Light em utilização</i>
58	Figura 21.	<i>Gravity Light</i>
59	Figura 22.	<i>Fundação Gravity Light</i>
59	Figura 23.	<i>Peso a ser colocado no saco da Gravity Light</i>
62	Figura 24.	<i>LuminAid em utilização</i>
62	Figura 25.	<i>LuminAid em utilização</i>
62	Figura 26.	<i>LuminAid a ser transportado</i>
62	Figura 27.	<i>As designers do LuminAid</i>
63	Figura 28.	<i>Andrea Sreshta, co-founder of LuminAID</i>
63	Figura 29.	<i>LuminAid numa escola</i>
63	Figura 30.	<i>LuminAid em contexto de campismo</i>
65	Figura 31.	<i>Modelo PackLite Nova USB</i>
66	Figura 32.	<i>Little Sun em utilização</i>
66	Figura 33.	<i>Little Sun a carregar</i>
66	Figura 34.	<i>Little Sun em utilização</i>
66	Figura 35.	<i>Composição de Little Suns</i>
67	Figura 36.	<i>Ponto de venda Little Sun</i>
67	Figura 37.	<i>Little Sun em contexto escolar</i>

67	Figura 38.	<i>Little Sun em utilização em momentos de lazer</i>
67	Figura 39.	<i>Little Sun em utilização</i>
70	Figura 40.	<i>Problema da falta de eletricidade</i>
70	Figura 41.	<i>Liter of Light aplicado em zonas sem eletricidade</i>
70	Figura 42.	<i>Voluntários Liter of Light</i>
70	Figura 43.	<i>Projeto Liter of Light aplicado</i>
71	Figura 44.	<i>Montagem Liter of Light</i>
71	Figura 45.	<i>Voluntário Liter of Light</i>
77	Figura 46.	<i>Conclusões de Questionários realizados para a identificação de problemas relacionados com a falta de eletricidade</i>
79	Figura 47.	<i>Esboços de conceito</i>
80	Figura 48.	<i>Estudos do Origami</i>
80	Figura 49.	<i>Estudos do Origami</i>
81	Figura 50.	<i>Estudos da forma do objeto</i>
82	Figura 51.	<i>1º Protótipo Orli</i>
83	Figura 52.	<i>Render com as especificações do objeto</i>
84	Figura 53.	<i>2º Protótipo Orli</i>
85	Figura 54.	<i>Render do candeeiro Orli - 2º protótipo</i>
86	Figura 55.	<i>Empresa onde foram impressos os protótipos</i>
87	Figura 56.	<i>Montagem dos protótipos</i>
87	Figura 57.	<i>Protótipos em impressão</i>
88	Figura 58.	<i>Conjuntos de materiais e suportes necessários para a construção do Origami</i>
89	Figura 59.	<i>Desenho do Origami</i>
89	Figura 60.	<i>Desenho das ranhuras dos encaixes</i>
90	Figura 61.	<i>Recorte do Origami</i>
90	Figura 62.	<i>Recorte dos círculos</i>
91	Figura 63.	<i>Ajustes dos encaixes "tranca" (macho)</i>
91	Figura 64.	<i>Recorte das áreas de encaixe das transcas (fêmea)</i>
92	Figura 65.	<i>Recorte das ranhuras dos encaixes entre Origami e caixas</i>
92	Figura 66.	<i>Dobragens "montanha" do Origami</i>
93	Figura 67.	<i>Dobragens "montanha" do Origami</i>
93	Figura 68.	<i>Dobragens "vale" do Origami</i>
94	Figura 69.	<i>Origami dobrado</i>
94	Figura 70.	<i>Encaixe macho fêmea para tranca</i>
95	Figura 71.	<i>Encaixe entre o Origami e as caixas pentagonais</i>
96	Figura 72.	<i>Montagem do Origami</i>
96	Figura 73.	<i>Montagem do Origami</i>

- 97 Figura 74. *Encaixe entre o Origami e a caixa pentagonal inferior*
- 97 Figura 75. *Candeeiro Orli montado*
- 98 Figura 76. *Candeeiro Orli pronto a ser utilizado*
- 98 Figura 77. *Candeeiro Orli pronto a ser utilizado*
- 99 Figura 78. *Candeeiro Orli pronto a ser utilizado*
- 100 Figura 79. *Nome dado ao produto*
- 101 Figura 80. *Nome aplicado no escantilhão*
- 106 Figura 81. *Utilizadores da atividade*
- 106 Figura 82. *Conjunto de candeeiros Orli realizados pelos utilizadores da atividade*
- 106 Figura 83. *Conjunto de candeeiros Orli realizados pelos utilizadores da atividade*
- 110 Figura 84. *Conjunto de materiais e suportes necessários para a construção do Origami*
- 111 Figura 85. *Utilizadores da atividade a pintar a caixa Orli*
- 111 Figura 86. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 111 Figura 87. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 111 Figura 88. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 112 Figura 89. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 112 Figura 90. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 113 Figura 91. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 113 Figura 92. *Utilizadores da atividade a realizar o Origami*
- 114 Figura 93. *Resultado final do candeeiro solar Orli*
- 114 Figura 94. *Resultado final do candeeiro solar Orli*
- 115 Figura 95. *Conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores*
- 115 Figura 96. *Conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores*
- 116 Figura 97. *Detalhe do conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores*
- 116 Figura 98. *Detalhe do conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores*
- 117 Figura 99. *Detalhe do conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores*
- 118 Figura 100. *Pergunta realizada na atividade com os utilizadores*
- 120 Figura 101. *Painel solar escolhido*
- 120 Figura 102. *Bateria escolhida*
- 121 Figura 103. *Painel de circuitos e os respetivos componentes*
- 121 Figura 104. *Conjunto de Leds aplicados no painel de circuitos*
- 121 Figura 105. *Escantilhão Orli*
- 122 Figura 106. *As três peças impressas em 3D que compõem o candeeiro Orli*
- 123 Figura 107. *As três peças impressas em 3D que compõem o candeeiro Orli, com os respetivos componentes elétricos*
- 123 Figura 108. *As três peças impressas em 3D que compõem o candeeiro Orli*

126	Figura 109.	<i>Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo</i>
125	Figura 110.	<i>Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo</i>
126	Figura 111.	<i>Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo</i>
127	Figura 112.	<i>Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo</i>
128	Figura 113	<i>Folheto explicativo da construção do Origami</i>
129	Figura 114	<i>Painel de componentes ORLI</i>
129	Figura 115	<i>Introdução do mosquetão para possibilitar transporte</i>
130	Figura 116	<i>Candeeiro Orli em versão aberta e fechada</i>
130	Figura 117	<i>Candeeiro Orli em utilização</i>
131	Figura 118	<i>Comparação entre os 2 protótipos Orli</i>
131	Figura 119	<i>Tamanho do 2º protótipo Orli</i>
131	Figura 120	<i>Tamanho do 3º protótipo Orli</i>
161	Figura 121	<i>Classificação da Amostra por contacto com zonas sem eletricidade</i>
166	Figura 122	<i>Classificação da Amostra por conhecimento de soluções</i>
167	Figura 123	<i>Conhecimento dos projetos mencionados</i>
170	Figura 124	<i>Células de hidrogénio</i>
171	Figura 125	<i>Cartazes com identificação das Áreas de Investigação</i>
172	Figura 126	<i>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável pela ONU</i>
172	Figura 127	<i>Percentagem de população sem eletricidade</i>
173	Figura 128	<i>Questão levantada sobre as atividades noturnas</i>
173	Figura 129	<i>Necessidades importantes a referir relacionadas com a falta de eletricidade</i>
173	Figura 130	<i>As alternativas utilizadas nas zonas sem acesso a eletricidade</i>
174	Figura 131	<i>Alternativa mais utilizada nas zonas sem acesso a eletricidade</i>
174	Figura 132	<i>Equivalência referente a quem está exposto diariamente ao querosene</i>
175	Figura 133	<i>Querosene é causa de invenenamento pela sua cor</i>
175	Figura 134	<i>Referência aos incêndios causados pelo querosene</i>
175	Figura 135	<i>Mulheres e crianças são os principais afetados pelas toxicidades do querosene</i>
176	Figura 136	<i>Referência às alterações climáticas</i>
176	Figura 137	<i>Energias Renováveis</i>
177	Figura 138	<i>Energia Solar elegida pela investigadora para a conceção do projeto</i>
177	Figura 139	<i>Melhorias da introdução do projeto desenvolvido</i>
178	Figura 140	<i>Dedicatória para crianças que não tenham eletricidade</i>
179	Figura 141	<i>Dedicatória para crianças que não tenham eletricidade</i>
180	Figura 142	<i>Dedicatória para crianças que não tenham eletricidade</i>
181	Figura 143	<i>Dedicatória para crianças que não tenham eletricidade</i>
182	Figura 144	<i>Dedicatória para crianças que não tenham eletricidade</i>
183	Figura 145	<i>Dedicatória para crianças que não tenham eletricidade</i>
184	Figura 146	<i>Análise do Ciclo de vida do Produto</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

16	Gráfico 1. <i>População sem acesso à eletricidade entre 2000 e 2015</i>
22	Gráfico 2. <i>Previsão da taxa de eletrificação em África até 2030</i>
23	Gráfico 3. <i>Diferentes fontes energéticas utilizadas por localização</i>
24	Gráfico 4. <i>O acesso à eletricidade através de diferentes tecnologias</i>
28	Gráfico 5. <i>População que utiliza soluções fora da rede elétrica</i>
160	Gráfico 6. <i>Classificação da amostra por faixa etária</i>
161	Gráfico 7. <i>Classificação da amostra por género</i>
162	Gráfico 8. <i>Nº de pessoas que não têm acesso a eletricidade em África</i>
162	Gráfico 9. <i>Nº de pessoas que não têm acesso a eletricidade na Ásia</i>
163	Gráfico 10. <i>Nº de pessoas que não têm acesso a eletricidade na América</i>
163	Gráfico 11. <i>Ano em que cada questionado visitou zonas sem eletricidade</i>
164	Gráfico 12. <i>Dificuldades dos habitantes</i>
164	Gráfico 13. <i>Dificuldades dos visitantes</i>
165	Gráfico 14. <i>Existe preocupação para a causa?</i>
166	Gráfico 15. <i>Será importante introduzir solução que combatam este problema?</i>

ÍNDICE DE TABELAS

75	Tabela 1. <i>Análise dos Casos de Estudo</i>
178	Tabela 2. <i>Matriz de Stakeholders</i>

ACRÓNIMOS

ONG	Organização Não Governamental
IEA	<i>International Energy Agency</i>
BNEF	<i>Bloomberg New Energy Finance</i>
PV	Painel Fotovoltáico
SGD	<i>Sustainable Development Goals</i>
UN	<i>United Nations</i>
IRENA	<i>International Renewable Energy Agency</i>
DIY	<i>Do It Yourself</i>

GLOSSÁRIO

OFF-GRID Sistema energético fora da rede elétrica, usado maioria das vezes em zonas sem acesso a eletricidade, aplicado em lanternas, carregamentos de telemóvel e rádio, para habitação e uso comunitário

MINI-GRID Sistema energético fora da rede elétrica, usado maioria das vezes em zonas sem acesso a eletricidade, aplicado em lanternas, carregamentos de telemóvel e rádio, refrigeração e televisão, para habitação e uso comunitário.

ON-GRID Sistema energético dentro da rede elétrica, usado da mesma forma que os sistemas Off-Grid e Mini-Grid, podendo alimentar grandes aplicações.

QUEROSENE Combustível líquido, de composição semelhante ao diesel, é feito a partir da destilação de petróleo. É usado para oferecer iluminação nas zonas sem eletricidade, trazendo muitas consequências para a saúde.



PARTE I

INTRODUÇÃO

A escolha deste tema está relacionada com os interesses da investigadora, e com a sua prática de voluntariado que acabou por ser o ponto de partida desta investigação. Como motivação a exploração do voluntariado a nível mundial foi uma escolha fundamental, tornando-se pertinente espessar esta prática com uma abordagem mais profissional e relacionada com o Design de Produto, para uma exploração mais rigorosa, e profunda, essencialmente suportada na área do Design Social.

As áreas eleitas para enquadrar o tema são a Sustentabilidade e o pós vida de um produto, o Bem-estar e o Design Social, sendo que a nível projetual, outras valências serão igualmente pertinentes para o desenvolvimento da investigação.

Abordando algumas questões a nível mundial, identificaram-se problemas relacionados com grandes áreas, a saber: a pobreza extrema, a falta de água, a desnutrição e a obesidade. Havendo uma preferência por se abordarem questões ligadas às populações mais desfavorecidas, optou-se por responder a necessidades relacionadas com a falta de eletricidade. Muitos problemas são gerados a partir desta condicionante, identificando-se imediatamente problemas ao nível da saúde, da alimentação, da mobilidade, de segurança (individual ou coletiva), falta de condições a nível escolar e ambiental, entre outras.

É facilmente assumido que uma simples ajuda nestas zonas mais carenciadas faz sempre diferença, sendo essencial um acompanhamento que vise a alteração de alguns dos seus hábitos e comportamentos, e não estando ao nosso alcance a resposta do porquê de não haver redes de eletricidade nestas zonas, optou-se por introduzir a luz numa forma mais autónoma e individual.

De forma a produzir uma investigação ativa, que concorra para uma dissertação no modelo de projeto final, será através do projeto e das suas iterações que se criará um produto que se almeja e consiga responder às necessidades enunciadas anteriormente, procurando soluções viáveis para estes contextos em particular.

Sendo o Design central nesta investigação, será necessário introduzir outros temas, complementando e conjugando as possibilidades que solucionarão o problema, recorrendo-se assim, inicialmente, a métodos como a crítica da literatura e a análise de casos de estudo. A partir destes métodos será importante perceber o porquê de muitos dos produtos já existentes não serem acessíveis aos que mais precisam deles, levando a uma pesquisa aprofundada do mercado, a nível da indústria dos materiais e dos fornecedores envolvidos.

A introdução das ONG's no decorrer do projeto é um fator determinante, permitindo uma aproximação real às necessidades do público-alvo desta investigação, tornando-se no ponto de articulação entre o objeto e os seus utilizadores finais, ambicionando-se que como resultado haja uma disseminação e distribuição deste produto às populações mais carenciadas.

1. PROBLEMATIZAÇÃO

Um dos grandes problemas identificados ao nível mundial (não esquecendo a pobreza extrema e a falta de água potável), segundo as Nações Unidas, o tema relacionado com a energia ocupa a 7ª posição (como verificado na Figura 1), ambicionando-se por energia acessível a todos, de uma forma sustentável. Infelizmente esta continua a não ser distribuída de forma igual por todo o mundo, sendo o continente Africano o mais afetado.

Considerando o continente africano como o mais problemático, é importante perceber que num continente composto por 1.1 biliões de habitantes, 622.6 milhões continuam a não ter acesso à eletricidade. Na África subsariana, a taxa de eletrificação urbana é de 60%, em comparação com as áreas rurais que apresentam uma taxa de apenas 14%. Pelo menos 50% das populações - 38 dos 49 países que ainda vivem sem eletricidade, sendo que 51.4 milhões das 54.3 milhões de pessoas (94,7%) vivem na Libéria, no Sudão do Sul, na República Centro-Africana, Chade, Serra Leoa e Malawi. (Lindeman, 2015, s.p.)



FIGURA 1. Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos até 2030 pela ONU (United Nations, s.d., s.p.)

Um dos principais problemas identificados nestas comunidades que continuam sem acesso à eletricidade, recaem no condicionamento da realização das suas necessidades básicas diárias. Sendo dependentes deste (considerado) recurso básico na Europa, toda a sua estrutura é afetada negativamente: o dia começa mal o sol nasce, e os habitantes têm de fazer todas as suas

tarefas enquanto há luz; as pessoas não se sentem seguras a andar na rua durante a noite, optando por ficar em casa, muitas vezes também sem luz - o que limita a socialização (considerada muito importante para o ser humano); ainda ao nível da mobilidade, a maior parte dos problemas identificados envolvem significativas taxas de atropelamento pela inexistência de luz; o nível da educação é baixo, e as crianças dificilmente estudam após o sol se pôr; os recursos médicos são muito precários, e os casos de partos durante a noite são vistos como um risco mortal, tanto para a mãe como para o bebé.

Estes dados foram retirados dum questionário exploratório feito pela investigadora para identificação dos problemas mais relevantes, direcionado para voluntários que tenham contactado diretamente com estas zonas. Duma amostra de 190 pessoas, 40% das respostas foram dadas por pessoas que já haviam estado nestas zonas sem eletricidade. Foi possível perceber-se que o problema continua atual, tendo em conta que a maior parte dos voluntários foram realizados entre 2015 e 2017. Em 2015, 5% da população da América Latina, 8% do Médio Oriente, 17% da Ásia e 57% de África continua sem eletricidade. (Figura 2)



Assim, e a partir das conclusões retiradas de algumas opiniões relacionadas com o tema, é possível identificar que continua a ser necessária uma intervenção nestes locais, mostrando como é essencial alertar o restante planeta de que estas pessoas não vivem em condições consideradas normais, refletindo-se na sua saúde e bem-estar.

FIGURA 2. *Percentagem de população sem eletricidade* Adaptado de (Linderman, 2015, s.p)

2. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Tentando dar resposta ao problema já identificado, será necessário encontrar algumas respostas no decorrer da investigação, enquanto se tenta descobrir a forma mais económica e portátil de armazenar energia, para a emissão de luz nas zonas sem acesso a eletricidade.

Assim sendo, algumas questões foram identificadas:

Como é que, através do design de produto, se consegue aumentar a segurança e o conforto das populações sem acesso a eletricidade?

- Para o desenvolvimento desta investigação será que as energias renováveis são a solução mais adequada para a resolução do problema?
- Qual a razão para que os produtos criados para a resolução deste problema sejam tão caros, acabando por se tornar inacessíveis aos que mais precisam?
- Será importante incluir a consciencialização no ensino por forma a levar mais facilmente este produto aos mais necessitados?

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Para este projeto de investigação os objetivos gerais são:

- Criar um objeto que recolha e armazene energia, emitindo luz sempre que necessário;
- Investigar e demonstrar como é importante projetar para necessidades reais, principalmente dentro da área do Design Social e Inclusivo, percebendo como pode haver um grande contributo por parte dos designers nesta área;
- Disseminar o projeto e apresentá-lo a ONG, perseguindo a possibilidade de distribuição do produto pelas populações mais carenciadas.
- Alertar as pessoas para as dificuldades a nível mundial, mostrando como há populações que não vivem nas condições consideradas “normais”, passando por dificuldades consideradas desumanas para o século XXI.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos podem ser delineados da seguinte forma:

- Criação de objeto portátil e de baixo custo, com produção de baixa tecnologia e de fácil distribuição;
- Criar um objeto ergonomicamente correto, respondendo não apenas aos critérios de ergonomia física, mas também de ergonomia cognitiva.
- Se houver oportunidade, ingressar numa equipa ONG como designer, para dar a conhecer o projeto às populações e refiná-lo consoante as suas necessidades.
- Ao nível dos utilizadores, espera-se que o objeto confira mais segurança e confiança no acompanhamento das suas atividades.
- Encarar o projeto como uma ponte ao nível do ensino, consciencializando as crianças de que continuam a existir muitas zonas sem acesso a eletricidade; e ainda transportar esta atividade de forma lúdica para dar a conhecer o dia-a-dia dum designer de produto.

4. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

De modo a possibilitar a realização do atual projeto de investigação, é fundamental definir e descrever o tipo de metodologia a utilizar.

A metodologia a ser aplicada será mista, intervencionista e não intervencionista, de carácter qualitativo, por forma a obter os resultados idealizados para a validação do Argumento enunciado.

A primeira fase processual consistiu na Revisão da Literatura, uma metodologia qualitativa e não intervencionista onde se recolhem, seleccionam, analisam e sintetizam todos os elementos de referência necessários para a posterior construção do Estado da Arte. Em paralelo foi também desenvolvida uma Observação Direta e Indireta, a primeira abordou questões relacionadas com a pesquisa e análise empírica do panorama geral da falta de eletricidade, e a segunda por investigação através de relatos, fotografias e vídeos de terceiros, ou seja, de pessoas que já tinham tido contacto com estas zonas carenciadas, para uma melhor contextualização do problema.

No desenvolvimento do Estado da Arte foi importante coletar toda a base teórica relevante para o desencadeamento da investigação, cruzando e produzindo todo o tipo de informação e conteúdos, recorrendo-se a outros métodos:

- Os Casos de Estudo, analisam alguns produtos já desenvolvidos para a causa comparando características e valências dos mesmos de acordo com critérios a serem definidos no processo de investigação;
- Questionários, nomeadamente com utilizadores (in)diretos, que tenham vivido nestas zonas e se tenham confrontado com as mesmas questões dos habitantes.

Dando seguimento à investigação, depois de aplicados alguns métodos, surgiu o Argumento, que equivale ao 3º momento da investigação, procedendo-se a uma abordagem intervencionista qualitativa: a Investigação Ativa.

A partir dos resultados gerados pela investigação foram realizados alguns testes a um Grupo de Amostra (utilizadores sediados em Lisboa, composto por jovens – para corrigir possíveis erros relacionados com a ergonomia/ interação com o objeto) e para se perceber se o produto cumpre as especificidades necessárias, cumprindo o Argumento, respondendo às expectativas dos futuros utilizadores.

Até se chegarem aos resultados concretos, foi essencial recorrer a momentos de correção e alterações, gerando um ciclo entre a concretização do argumento e do tema, direcionando a investigadora para um caminho conciso e consistente. Após a realização do primeiro protótipo, foram realizados testes de usabilidade (com utilizadores finais do projeto – pessoas que têm contacto direto com zonas que não tenham acesso a eletricidade), metodologia qualitativa intervencionista, que determinou o contributo do projeto, assumindo-se nesse momento se as conclusões foram ou não relevantes para a obtenção do produto final e da investigação, respondendo às necessidades dos utilizadores.



FIGURA 3. Organograma do Processo Investigativo
(Investigadora, 2019,S.P.)

5. BENEFÍCIOS

Do ponto de vista geral da investigação, esta poderá beneficiar e sensibilizar a comunidade científica para o Design Social, mostrando a importância de explorar outras vertentes e de como é necessário que o Design seja um condutor interdisciplinar, investigando e aprofundando conhecimento através de outras áreas.

Contribuirá também para uma abordagem diferente, conjugando áreas como a das energias renováveis e o design, mostrando que para além da necessidade profissional de interetar várias áreas disciplinares, é importante que ao nível do ensino os designers tenham essa experiência, não se cingindo simplesmente à parte projetual de design, dedicando mais do seu tempo à fase de investigação e contextualização dos problemas a resolver.

Os resultados obtidos nesta investigação poderão estimular o aparecimento de novos serviços associados à falta de eletricidade, alertando para os seus principais problemas e possíveis melhorias nas zonas mais carenciadas. Espera-se que o contributo consiga seguir um caminho semelhante ao do design industrial, arranjando-se parcerias e contactos com empresas especializadas nestes componentes para que se possam produzir e levar para estas zonas sem acesso a eletricidade.

Se o projeto conseguir ser disseminado e levado para estas zonas, espera-se que o produto consiga ajudar as comunidades a melhorar a sua qualidade de vida, possibilitando-lhes fazer atividades noturnas, transportarem-se de forma segura, estudar e trabalhar durante a noite, cozinhareem os seus alimentos com a devida luz, o que poderá redundar num aumento de esperança enquanto não se conseguirem resolver outros problemas.

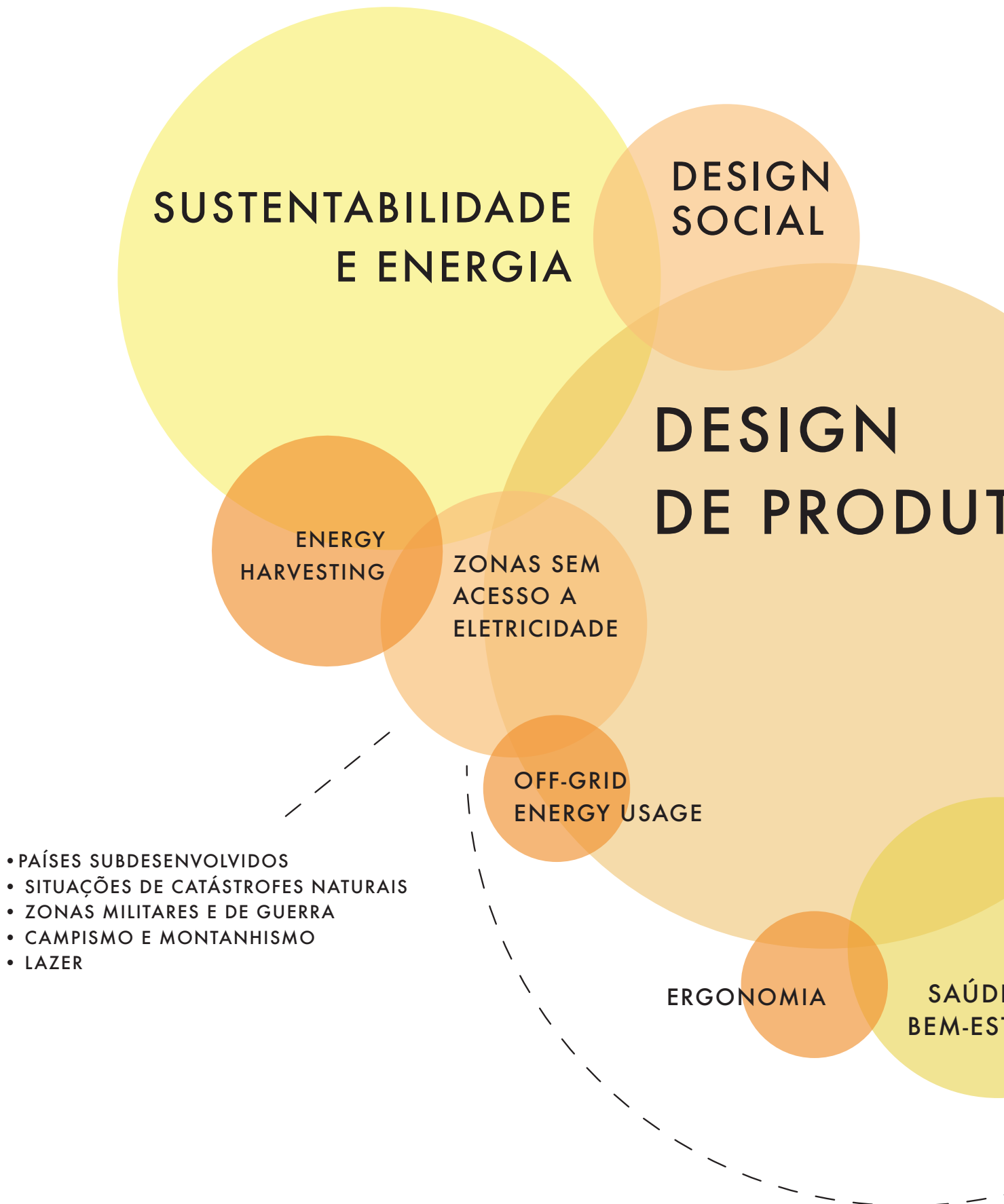
Ao nível pessoal, esta proposta poderá viabilizar à investigadora uma experiência teórico-prática, visto interessarem-lhe as áreas da Sustentabilidade e do Design Social. Para além disso, a investigação permitir-lhe-á concluir o ciclo de estudos conducentes à obtenção do Grau de Mestre em Design de Produto, e espera-se que no seu seguimento, consiga trabalhar diretamente com uma ONG, colocada nas equipas como designer para resolver os problemas enfrentados diariamente nestas zonas.

Por último, prevê-se ainda que futuros investigadores possam beneficiar desta investigação, sejam designers ou não, na sua prática académica, profissional, ou individual.



PARTE II

**ENQUADRAMENTO
TEÓRICO**



6. DIAGRAMA DE INVESTIGAÇÃO

Interligando todas as áreas intervenientes nesta investigação, é importante perceber que o Design Social, a Sustentabilidade e a Energia e o Design de Produto (em forma de projeto investigativo) são as áreas de foco principais.

Considerou-se para uma primeira fase abordar os seguintes temas: Zonas sem Acesso à Eletricidade (neste caso o Acesso à Energia), *Off-Grid Energy Usage* e o Design Social, introduzidos no Diagrama presente na Figura 4.

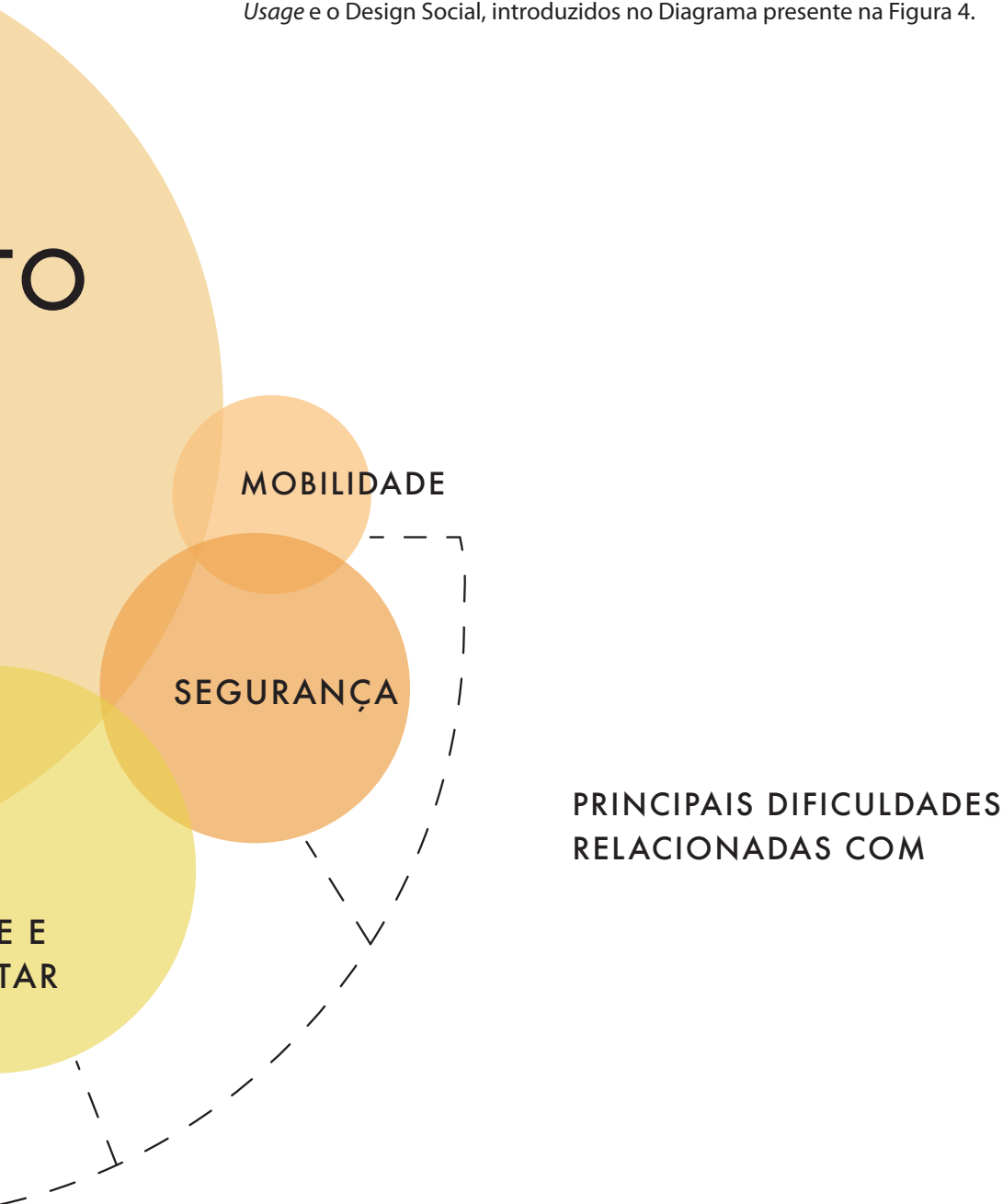


FIGURA 4. *Diagrama das Áreas de Investigação* (Investigadora, 2017,s.p.)

**A EVOLUÇÃO DA LUZ
PERANTE O HOMEM**

7. O DIREITO À LUZ

A falta de luz artificial, diretamente relacionada com o acesso à energia, continua a ser um dos objetivos por alcançar a nível mundial, afetando outros tão preocupantes como a pobreza, a saúde, a educação, a igualdade e a sustentabilidade ambiental. No entanto, em 2015, 1.3 bilhões de pessoas continuavam sem ter acesso à eletricidade (18% da população mundial), sendo que 95% estão localizadas na África Subsaariana e em países asiáticos ainda em desenvolvimento. (Lindeman, 2015, s.p)

SOL

O sol foi a primeira fonte de energia no nosso planeta. A cada segundo, consegue converter mais de 657 milhões de toneladas de hidrogênio em 653 toneladas de hélio. Estima-se que em 15 minutos o sol consegue irradiar tanta energia quanto a humanidade consome, durante um ano inteiro.

LÂMPADAS PRIMITIVAS

Estas lâmpadas surgiram para iluminar as cavernas. Feitas a partir de materiais naturais como rochas, conchas, chifres e pedras, eram completadas com gordura e fibra (pavio). Eram usadas gorduras animais ou vegetais como combustível.

LÂMPADA COM RESERVATÓRIO DE ÓLEO

Nesta altura o corpo dos reservatórios das lâmpadas foi completamente fechado, passando a cerâmica ou metal, para evitar que se derramasse óleo.

THE BETTY LAMP

As primeiras lâmpadas americanas incluíam versões de estanho e ferro da lâmpada de óleo simples. Uma lâmpada de óleo melhorada, usando um suporte de mecha integral, fez com que as gotas voltassem para o reservatório. Esta lâmpada melhorada tornou-se conhecida pelos colonos americanos como a "lâmpada de betty". Era simplesmente uma variação de metal, da primeira lâmpada de reservatório de petróleo grega e romana, uma vez feita de cerâmica.

LÂMPADA QUEROSENE

A lâmpada de querosene foi introduzida na Alemanha em 1853. O querosene constituído por petróleo destilado, obtido a partir de xisto de petróleo, era encontrado em minas.

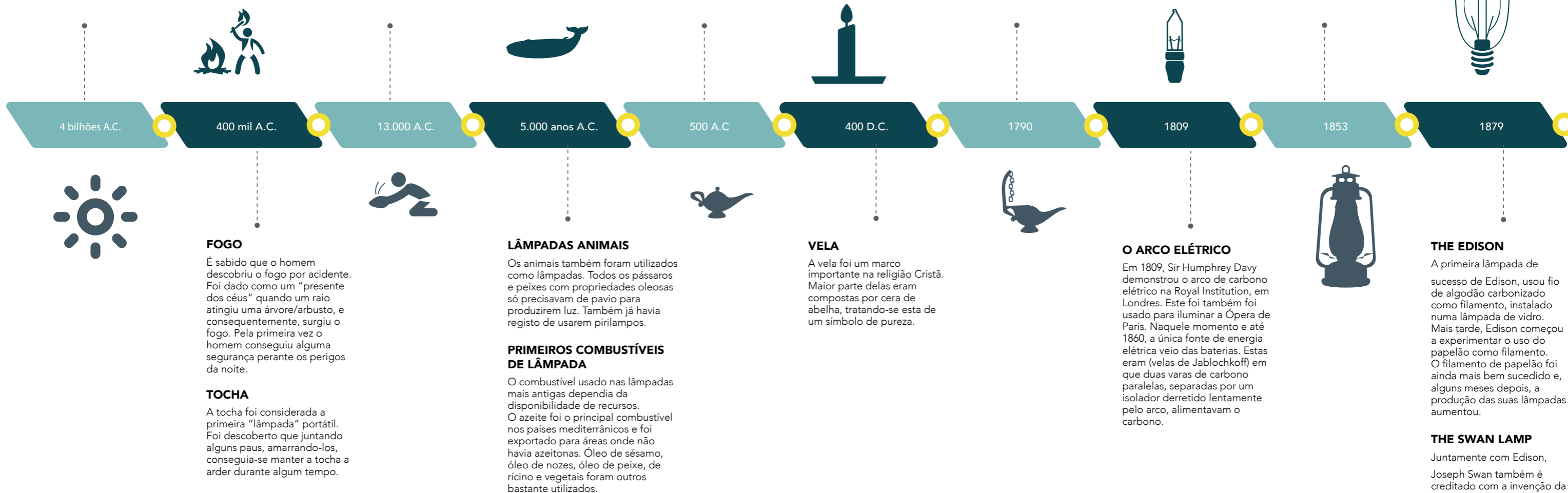


FIGURA 5. Cronologia da evolução da luz perante o Homem (investigadora, 2017, s.p.) Adaptado de (Bellacor, 2015, s.p.)

THE SWAN LAMP

Juntamente com Edison, Joseph Swan também é creditado com a invenção da lâmpada incandescente. Swan demonstrou uma lâmpada de incandescência de carbono para cerca de 700 pessoas em Newcastle-upon-Tyne, a 5 de fevereiro de 1879.

7.1. INFOGRAFIA DA EVOLUÇÃO DA LUZ PERANTE O HOMEM

Para dar início a este tema, optou-se por compor uma cronologia da evolução da luz, para perceber melhor como esta se comportou ao longo do tempo, como identificado na Infografia em baixo.

LUZ NEON

Neon (Ne), foi descoberto neste ano e é um dos gases mais conhecidos como sendo inerte. Quando uma corrente elétrica passa através duma quantidade pequena de néon (dentro de um tubo de vidro), brilha como vermelho alaranjado.

LÂMPADA FLASH

A lâmina fotográfica foi patenteada pelo inventor alemão Johannes Ostermeir. Um pequeno filamento da "lâmpada flash" era aquecido para inflamar a folha dentro da lâmpada, proporcionando um claro e sem fumo flash. Isso proporcionou um meio de iluminação fotográfico muito mais seguro e prático do que os métodos anteriores usados com o flash em pó.

FIBRA ÓTICA

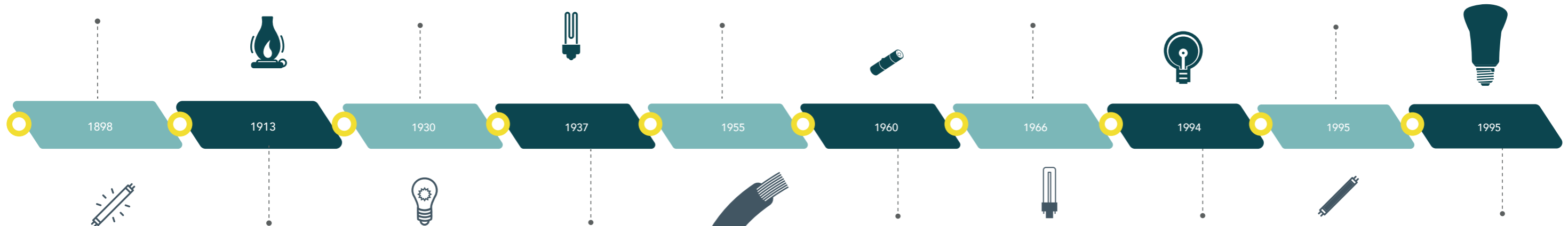
A invenção da fibra ótica mudou o mundo das comunicações e da tecnologia. O princípio "total internal reflectance" tinha sido conhecido por algum tempo e foi demonstrado em 1870 por Tyndal. A invenção é creditada a Kapany (em Inglaterra) como também a Brian O'Brian na América. As primeiras fibras óticas foram desenvolvidas como meio de transmissão de mensagens como alternativa aos fios elétricos.

LÂMPADA DE SÓDIO DE ALTA PRESSÃO

A lâmpada de sódio de alta pressão desenvolveu-se constantemente e ganhou popularidade, desde a sua introdução em 1966. Fornece uma fonte de iluminação mais econômica do que mercúrio, fluorescente ou incandescente e tem uma cor mais natural que a de baixa pressão de sódio.

LÂMPADA T5 FLUORESCENTE

Estas lâmpadas tubulares são consideradas economizadoras de energia da nova geração, permitindo sistemas de iluminação mais modernos e compactos, além de proporcionarem maior economia de energia com conforto, versatilidade e segurança para as instalações.



LÂMPADA DE GÁS

Até este momento, os filamentos das lâmpadas operavam em vácuo. O passo mais significativo posteriormente a isto foi quando se fez a primeira lâmpada cheia de gás. Langmuir descobriu que o enrolamento do filamento reduziu a área efetiva exposta ao gás, minimizando assim a perda de calor.

LUZES FLUORESCENTES

A lâmpada fluorescente é uma fonte de descarga de gás de baixa pressão, na qual a luz é produzida predominantemente por pós fluorescentes, ativados por energia ultravioleta gerada por um arco de mercúrio. As primeiras lâmpadas fluorescentes foram introduzidas em New York World's Fair, no final dos anos trinta. As lâmpadas foram introduzidas comercialmente em 1938.

LASER

O "laser" ou amplificação da luz por emissão estimulada por radiação, foi aperfeiçoado em 1960, pelo investigador Theodore Maiman no Laboratório Hughes em Malibu, Califórnia.

HOLOGRAMA

O termo holograma foi cunhado pelo físico húngaro Dennis Gabor em 1947, para descrever uma nova forma de imagens tridimensionais. O seu trabalho relacionou-se com a área dos microscópios de feixe de elétrons, no entanto, tornou-se evidente que uma fonte de luz coerente era necessária para fazer um holograma, e não era até que o laser estivesse completamente desenvolvido.

LÂMPADA DE ENXOFRE

Um dos desenvolvimentos mais recentes e mais emocionantes na tecnologia de fonte de luz é a lâmpada de enxofre. Esta fonte foi desenvolvida em 1994 pela Fusion Lighting (EUA), com o apoio do Departamento de Energia. Sobre o tamanho duma bola de golfe, a lâmpada de enxofre consiste numa lâmpada de quartzo, contendo enxofre não tóxico e gás argônio inerte, no final de uma vara de vidro fina.

LED

O LED é um componente eletrónico semiconductor, ou seja, um diodo emissor de luz (L.E.D = Light emitter diode), a mesma tecnologia utilizada nos chips dos computadores, que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz. Esta transformação é diferente da encontrada nas lâmpadas convencionais que utilizam os filamentos metálicos, a radiação ultravioleta e a descarga de gases.

8. ACESSO À ENERGIA

Atualmente, os 1.3 bilhões foram reduzidos para os 1.1 bilhões, segundo o relatório anual da International Energy Agency (IEA), mostrando o quão importante é o reconhecimento político de cada país, para garantir um acesso confiável, sustentável e acessível de energia para todos até 2030. (IEA, 2017, p. 11).

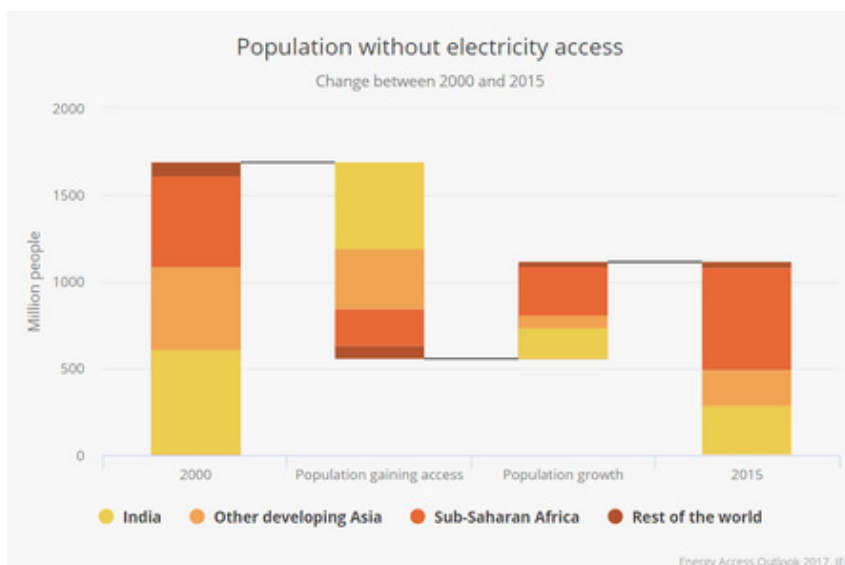
Segundo o relatório, o objetivo passa por, até 2030, reduzir este número até aos 674 milhões, esperando que, por exemplo, países como a Índia consigam uma autonomia elétrica total até lá.

Dentro dos países subdesenvolvidos, a Índia foi eleita como um caso de sucesso, pois em 2016 já se encontrava com uma taxa de eletrificação de 86%.

Quanto à China, esta conseguiu alcançar uma taxa de eletrificação total em 2015, e no que diz respeito à Indonésia e ao Bangladesh, estes conseguiram respetivamente, obter eletricidade para mais de 100 milhões e 90 milhões de pessoas.

Quanto às taxas de eletrificação em África, apesar dos esforços e de algum crescimento desde o ano de 2014, esta continua com apenas 43%. Alguns países incluindo a Etiópia, o Gana, o Gabão e o Quênia estão a delinear o seu caminho para alcançarem o objetivo estabelecido para 2030, sendo necessário acompanhar o processo regularmente por causa do crescimento da população. Infelizmente, estima-se que em 2030, 600 milhões dos 674 milhões continuem sem ter acesso à eletricidade na África subsariana, principalmente nas zonas rurais. (Idem, Ibidem, p.12)

GRÁFICO 1. População sem acesso à eletricidade entre 2000 e 2015 (IEA, 2017, s.p.) Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018



Muitos dos países asiáticos vão conseguir cumprir o objetivo de taxa de eletrificação até 2030, assim como países na América Latina e no Médio Oriente, estimando-se, respetivamente, taxas de 99% e 95%.

Também é importante saber que muito do aumento destas taxas de eletrificação deriva da introdução de novas conexões elétricas, sendo que a maioria resulta da introdução dos combustíveis fósseis. As energias renováveis começaram a ganhar algum avanço, conseguindo através de sistemas fora de redes elétricas dar solução a alguns destes países. Até 2030 espera-se que consigam substituir em 60% os combustíveis fósseis. (Idem, Ibidem, p.12)

8.1. ZONAS SUBDESENVOLVIDAS SEM ACESSO À ELETRICIDADE

Os esforços para promover o acesso à eletricidade têm tido impacto a nível mundial, e o seu progresso tem sido notório. Cada vez mais, aqueles que conseguem o acesso é através das fontes renováveis, que mostram que os seus sistemas descentralizados são mais económicos, principalmente em áreas rurais. No entanto, e apesar dos progressos já realizados, 14% das populações ainda não têm acesso à eletricidade, dos quais 84% vivem em áreas rurais, segundo a Figura 6. (Bensch et al., 2017,s.p.)

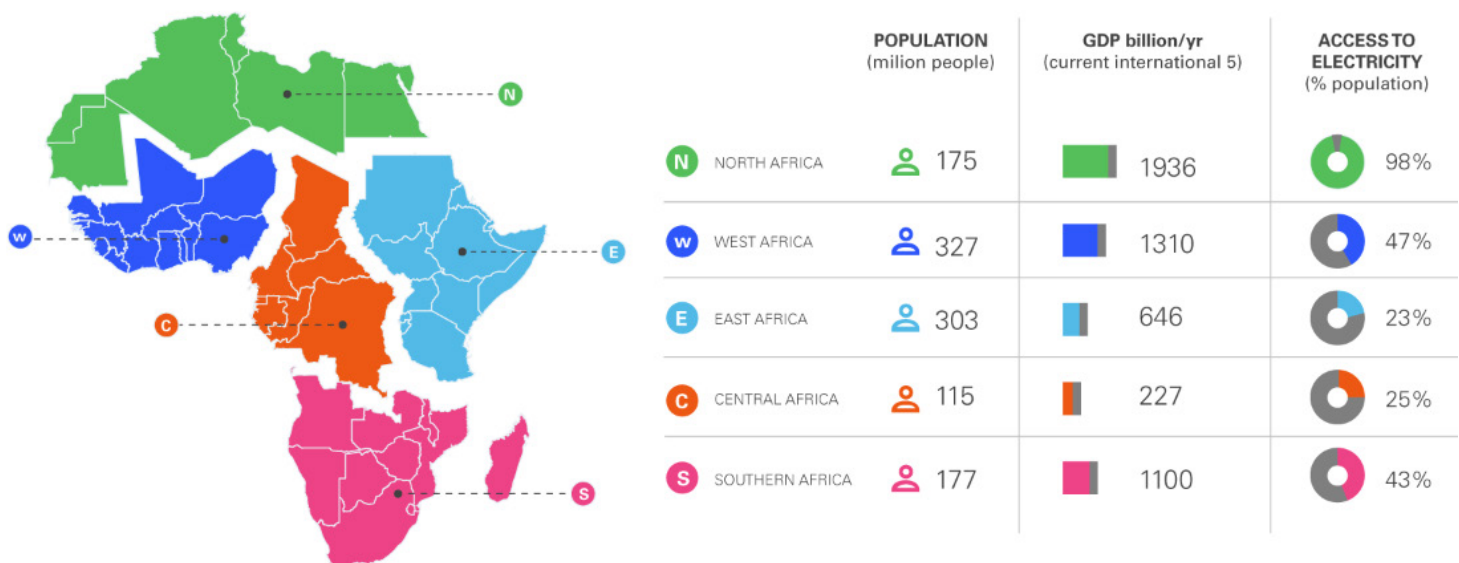


FIGURA 6. População sem acesso à eletricidade dividida por zonas Africanas (Enel Green Power, 2017,s.p.) Disponível em < <https://www.enelgreenpower.com/it/storie/a/2017/02/e-arrivata-l-ora-dell-Africa>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

Como já referenciado anteriormente, alguns países asiáticos em desenvolvimento já conseguiram alcançar o objetivo do acesso à eletricidade: a China e a Índia já alcançaram um grande progresso. A primeira conseguiu o acesso total em 2015, e a segunda conseguiu que meio bilhão de pessoas tivesse acesso à eletricidade desde o ano 2000, destacando a Figura 8 como referência à sua evolução.

No Bangladesh foi possível o aumento da percentagem em 15%, devido à introdução de sistemas fora da rede elétrica nas casas. Na Indonésia, devido ao suporte financeiro do governo, conseguiu-se expandir a rede elétrica, passando dos 53% em 2000 para 90% para o ano de 2017. O Sri Lanka, Bhutan e Vietnam quase que conseguiram o acesso elétrico total. (IEA, 2017, p. 42)

Quanto à África subsariana, 43% da população continua sem ter acesso à eletricidade. Tem havido um progresso nos últimos anos, com 26 milhões de pessoas a conseguirem energia anualmente desde 2012.

Na América Latina, 97% da população já tem acesso à eletricidade. Maior parte das populações ainda sem acesso – 17 milhões de pessoas – vive em zonas rurais, muitas vezes tratando-se de comunidades isoladas sem qualquer tipo de energia. Somente 3 países continuam a não corresponder a estes 97%: Haiti, Honduras e Nicarágua. O primeiro conta com mais de 43% de pessoas sem acesso à eletricidade.

No Médio Oriente, 93% da população já tem eletricidade. O Iémen continua a ter metade da população sem acesso energético (Idem, Ibidem).

8.1.1. A ÁFRICA SUBSARIANA

Adotando uma visão micro sobre a falta de eletricidade a nível mundial, concluiu-se que é na África Subsariana que se encontra a taxa mais elevada e concentrada de falta de energia (zona destacada na Figura 7). A taxa parou de aumentar desde 2013 e tem vindo a diminuir desde então, devido ao esforço feito por países como a Etiópia, Gana, Quênia e Tanzânia. Independentemente desta melhoria, 57% da população – 590 milhões de pessoas – continua sem acesso à eletricidade. (IEA, 2017, p. 80)

Para além da rede elétrica, que continua a ser o recurso mais utilizado para eletrificar estas regiões, tem-se investido nas energias renováveis, especialmente na energia hidroelétrica. Entre 2012 e 2015, aproximadamente 18 milhões de pessoas por ano ganharam acesso à eletricidade, grande parte devido à energia hidroelétrica e energia geotérmica (principalmente no Quênia). Em 2016, mais de 2 milhões de pessoas também conseguiram acesso à eletricidade através da energia solar.



FIGURA 7. Identificação da zona Subsariana em África (Investigadora, 2017,s.p.)

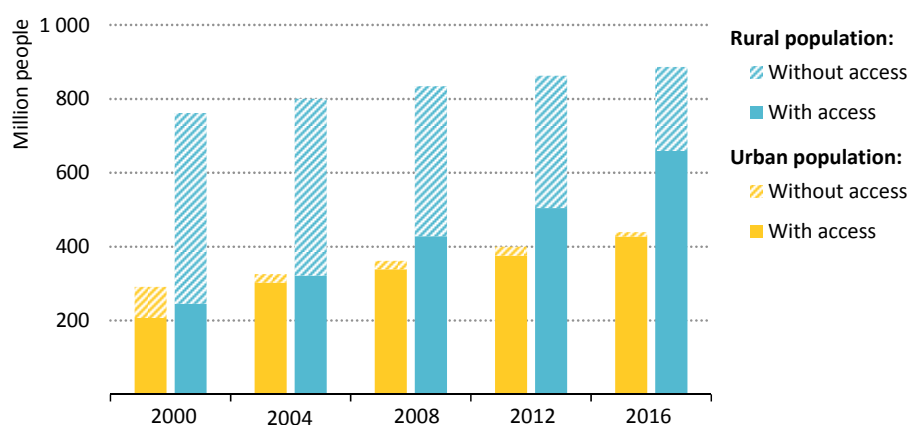
A África Oriental é a sub-região que tem progredido mais rapidamente no que toca à eletrificação. A taxa de acesso é agora de 40%, mas mais de 170 milhões de pessoas continuam sem acesso. Desde 2000, no entanto, a taxa de eletrificação na África Oriental aumentou aproximadamente 30%: a cada ano, mais de 85 milhões de pessoas ganharam acesso ao longo deste período. Neste momento, a África Oriental representa mais de 80% de taxa de eletrificação, faltando apenas 20% da população ganhar este acesso. (Idem, Ibidem, p.81)

SPOTLIGHT

India charges ahead on universal electricity access

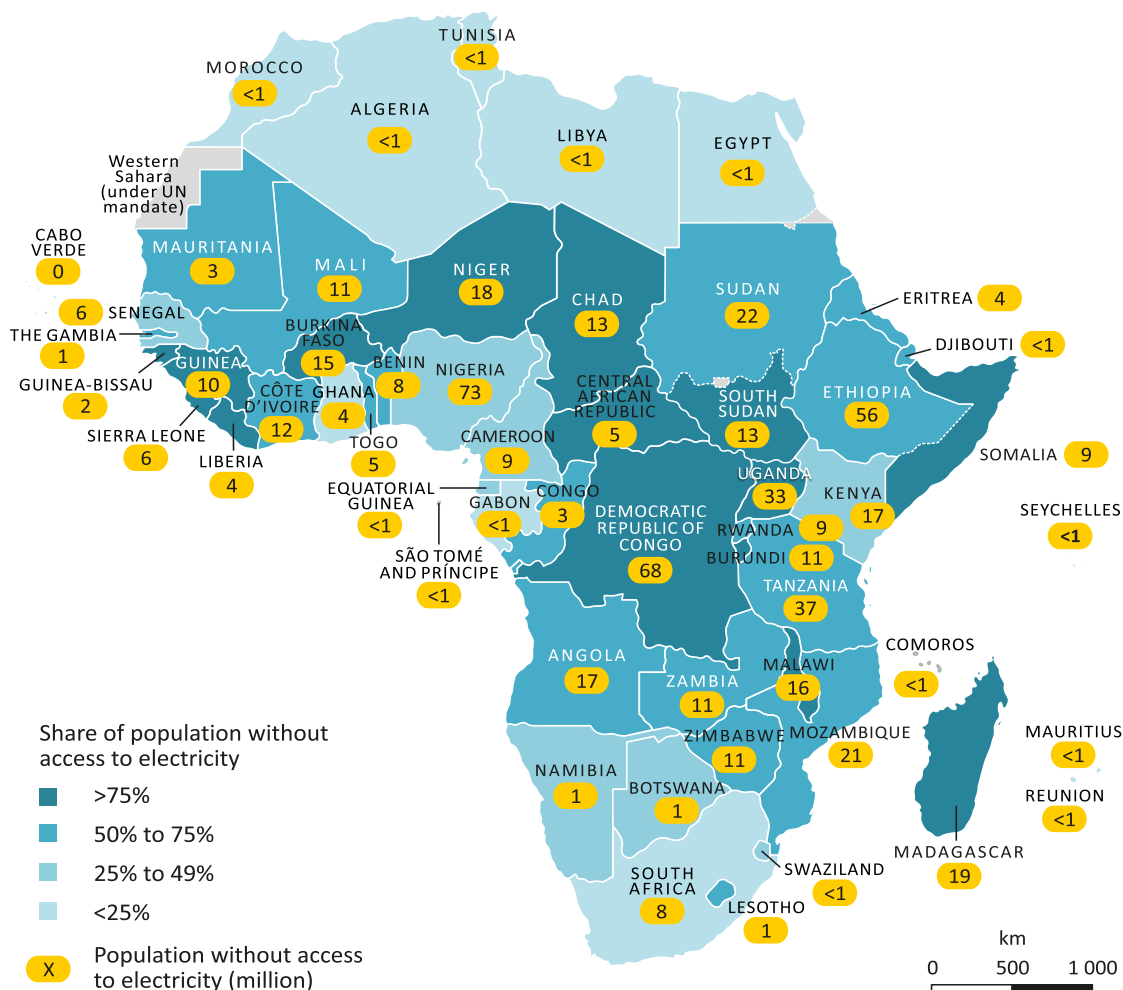
An estimated 239 million people were still without electricity access in India in 2016, equivalent to almost a quarter of the number of people without access worldwide. Notably, India has made significant strides in improving access, with electricity now reaching 82% of the population, up from 43% in 2000 (Figure 2.2). The pace is accelerating: the number of people gaining access has risen from 28 million per year between 2000 and 2012 to 41 million people per year in 2016. If this pace is maintained, India will achieve universal access in the early 2020s.³

Figure 2.2 ▶ Rural and urban populations with and without electricity access in India



Access to electricity is accelerating due to strong policy commitments in India

Universal household electricity access by 2022 was a central political commitment in India's 2014 national elections and the government has placed a high priority on delivering it. To that end it has introduced the Deen Dayal Upadhyaya Gram Jyoti Yojana scheme, which is focused on strengthening distribution networks and increasing village and household connections by co-funding network upgrades and extensions by



This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

FIGURA 9. População sem acesso à eletricidade em África (IEA, 2017, p. 82) Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

Segundo a Figura 9, é de realçar a evolução dos países Quênia e Etiópia, que através de iniciativas governamentais, parceiros tanto públicos como privados e suporte internacional, conseguiram aumentar a sua taxa quanto o acesso à eletricidade. O acesso à rede elétrica no Quênia triplicou desde 2012, subindo de 20% para 65% em 2016. O projeto The Last Mile Connectivity, de 2015-2017, conseguiu expandir a rede nacional elétrica para 1.5 milhões de pessoas que vivem em zonas rurais. Na Etiópia, a taxa de eletrificação aumentou de 20% em 2012 para 45% em 2016. Estes dois países estão a investir em sistemas fora da rede elétrica para providenciar energia nas zonas rurais, sendo que o Quênia tem o maior sistema de energia solar em África (Light Global and BNEF, 2016 apud IEA, 2017, p.82). O Quênia está neste momento a investir em mais energias renováveis, incluindo a energia geotérmica a partir do Rift Valley, e a Etiópia a considerar a energia potencial hidroelétrica. Não esquecendo o progresso de ambos os países, é de realçar que continuam a existir 56 milhões de pessoas sem eletricidade na Etiópia, e 17 milhões no Quênia.

Quanto à África Ocidental, esta ocupa 30% da percentagem dentro da África Subsariana da população que continua sem acesso à eletricidade.

O Gana é um dos casos de maior sucesso, conseguindo aumentar de 45% de taxa de eletrificação para 84%, entre 2000 e 2016, prevendo-se uma taxa de eletrificação total até 2020. O Senegal conseguiu também fornecer energia a mais de 5 milhões de pessoas desde 2000, em que a taxa passou de 30% para 64%. A Nigéria alcançou uma taxa de 61%, conseguindo fornecer eletricidade a mais de 113 milhões de pessoas. No entanto, maior para da energia fornecida – cerca de 80% - deriva de uma alternativa à rede elétrica, alimentada a diesel.

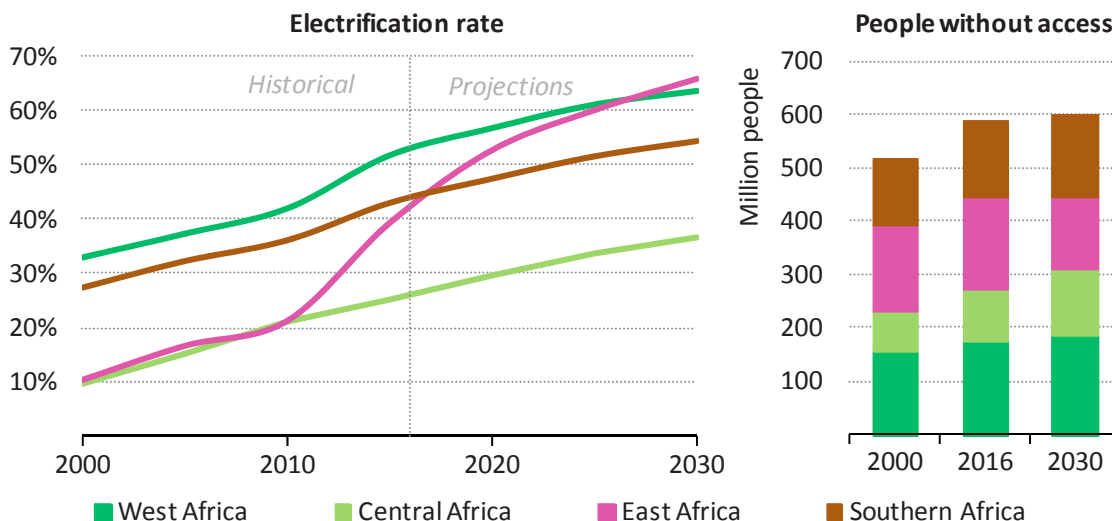
A África Central tem quase 100 milhões de pessoas sem acesso à eletricidade, 17% referente à percentagem total da África Subsariana. O Gabão conseguiu progredir, aumentando a sua taxa de 30% para 90%, desde 2000 até à atualidade. Camarões alcançou a taxa de 63% em 2016, subindo 20% desde 2000. A República Democrata do Congo (DR Congo), que contém mais de metade da população da África Central, continua a ser das zonas com menos taxa de eletrificação, apenas 15%. A população cresceu em 66% desde 2000, não conseguindo estabilizar o número de pessoas sem acesso à eletricidade: 68 milhões continuam sem acesso, sendo imperativo remediar a situação. Neste momento planeia-se aplicar a energia potencial hidroelétrica, que poderá acelerar o processo.

O Sul de África contém um quarto da população sem acesso eletricidade equiparada a toda a zona Subsariana. Excluindo a África do Sul, que tem 86% da taxa de eletricidade. A Tanzânia conseguiu aumentar a sua taxa de 11% para 33% desde 2000, devido principalmente à introdução do acesso fora da rede elétrica, através da energia solar. A Namíbia conseguiu alcançar uma taxa de 56%, esperando-se que em 2030 consiga os 100%. (IEA, 2017, p. 84)

8.2. PROJEÇÕES PARA 2030

Está previsto que até 2030, 60% da população da África Subsariana – 850 milhões de pessoas – tenha acesso à eletricidade. O caminho mais seguro continua a ser a rede elétrica, sendo que as energias renováveis passam a ocupar 2/3 da capacidade total, sendo responsáveis de 3/4 da população com acesso à eletricidade. A Etiópia, o Gabão, o Gana, o Quênia, a África do Sul e a Suazilândia vão conseguir uma taxa de eletrificação total em 2030. Independentemente do esforço, ainda não se consegue prever se a taxa de eletrificação vai aumentar ou diminuir, dependendo do crescimento da população africana (IEA, 2017, p. 86)

GRÁFICO 2. Previsão da taxa de eletrificação em África até 2030 (IEA, 2017, p. 86) Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018



While the electrification rate improves in all sub-regions, population growth means that the number of people without electricity access rises to 600 million in 2030

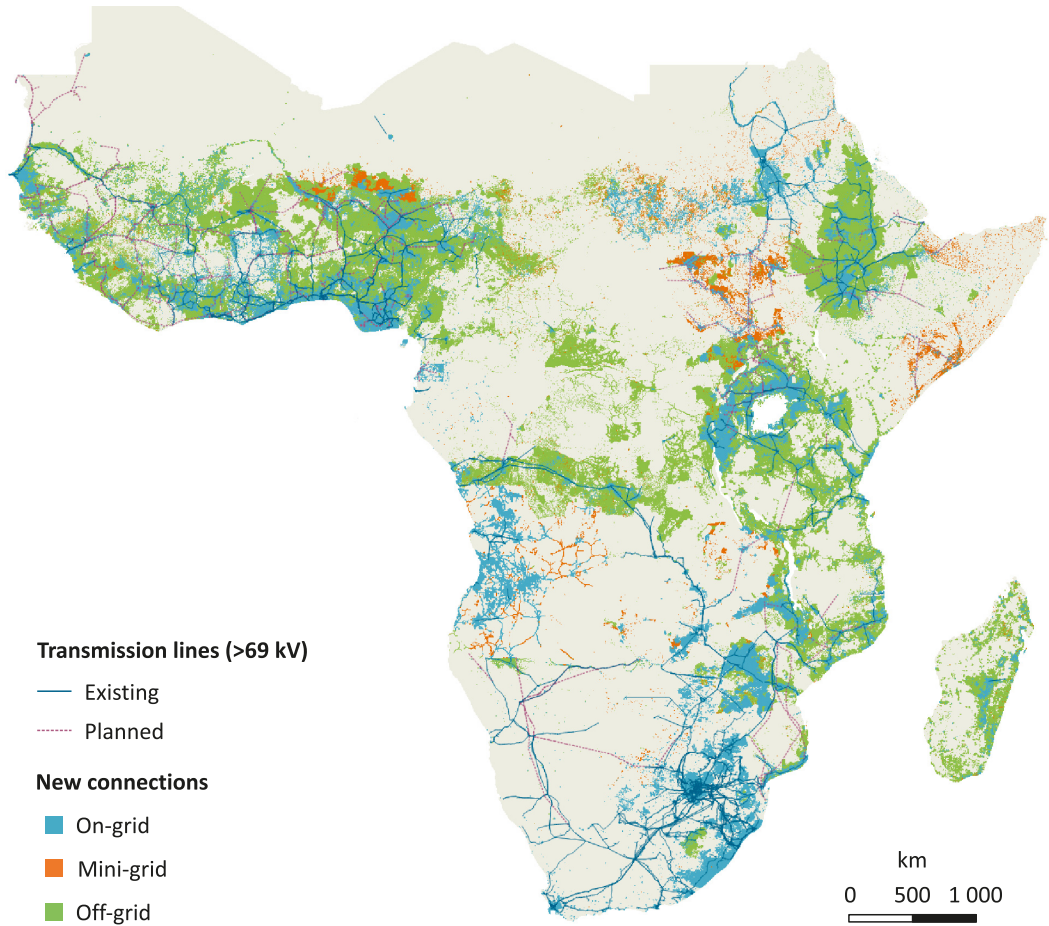
Mais de 60% do crescimento da população até 2030 acontecerá nas áreas urbanas, mas mais de metade da população ainda residirá nas áreas rurais. Também em 2030, 29 países da África subsaariana vão permanecer abaixo da taxa média de acesso regional de 60% (como indica o Gráfico 2.). Cerca de 14 milhões de pessoas vão ter acesso à eletricidade por ano, o que representa um quarto do que é necessário para alcançar o acesso universal em 2030. Como resultado, prevê-se que mais de 600 milhões de pessoas nesta área vivam sem eletricidade em 2030, quase 90% nas áreas rurais (Idem, Ibidem).

A África Oriental vai atingir um ritmo de crescimento muito rápido, sendo a única sub-região onde os esforços para fornecer acesso à eletricidade excedem o crescimento populacional, de modo que, até 2030, o número de pessoas sem acesso à eletricidade irá diminuir em 37 milhões.

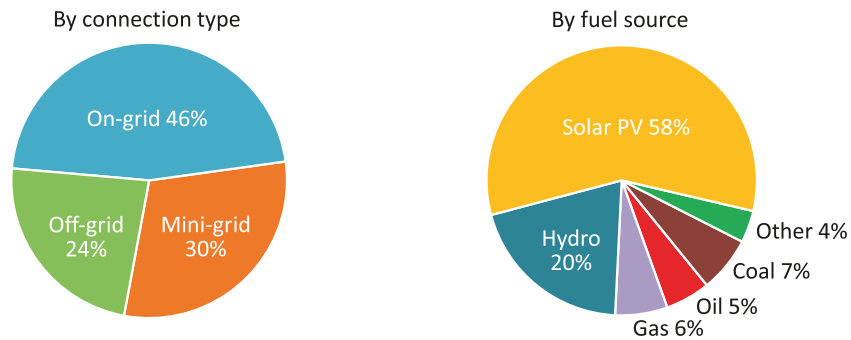
Como identificado no Gráfico 3, o sul de África está num bom caminho para alcançar o acesso quase universal em 2030, devido em grande parte ao resultado do seu Programa Nacional Integrado de Eletrificação, que combina a extensão da rede e as estratégias do sistema de energia solar. A Tanzânia vai conseguir progredir, e a sua taxa de eletrificação vai subir para 60%. O Gana vai atingir o acesso universal à eletricidade logo em 2020.

A África Central vai ter uma maior taxa de crescimento quanto ao número de pessoas sem acesso à eletricidade comparado a todas as sub-regiões da África subsaariana, acompanhando uma maior taxa de crescimento populacional, de modo que, em 2030, a taxa de acesso à eletricidade rural será de 13%.

GRÁFICO 3. Diferentes fontes energéticas utilizadas por localização
 (IEA, 2017, p. 89) Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>>
 Acedido a 23 de Janeiro de 2018



Electricity generation for access, 2017-2030
 749 TWh



This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

More than half of those who gain access in the Energy for All Case do so through decentralised systems

8.3. MUDANÇA DE PARADIGMA QUANTO AO ACESSO DA ENERGIA

Ao longo dos últimos anos tem-se pensado de forma diferente em relação à energia e ao seu desenvolvimento. Neste momento as empresas investem em melhorias tecnológicas, incluindo as energias renováveis, para aumentar a sua eficiência energética.

Segundo o relatório IEA de 2017: “

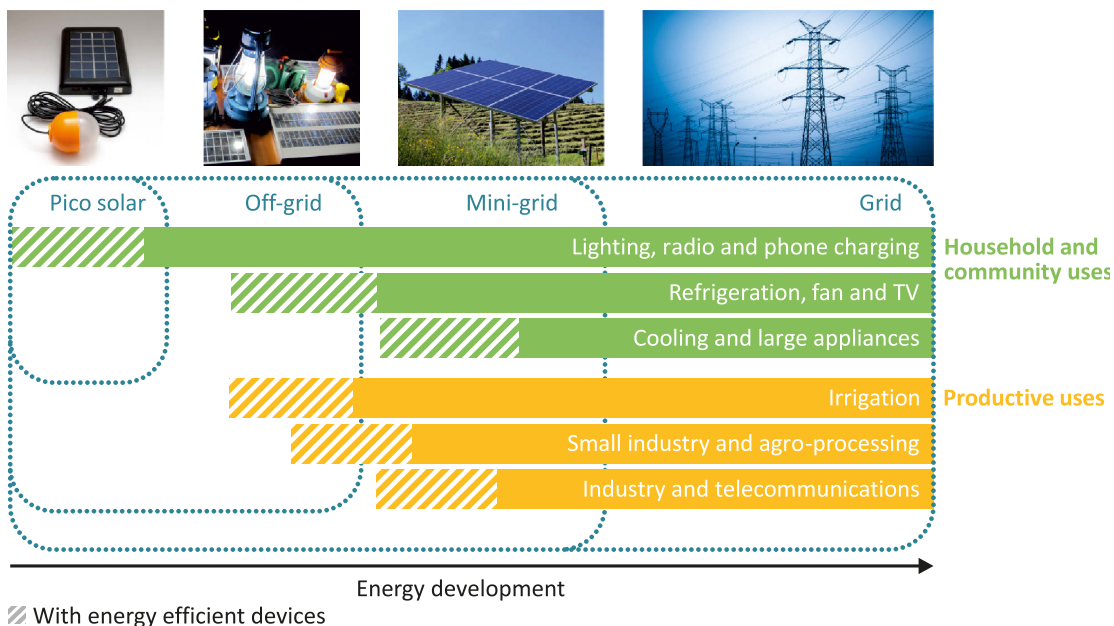
“Para alcançar o acesso universal à eletricidade tem-se vindo a investir em diferentes sistemas - soluções off-grid, mini-grid e on-grid. As tecnologias fora da rede (como os sistemas domésticos autónomos), as pequenas redes e os aparelhos de eficiência energética têm complementado os esforços para alcançar o acesso elétrico na rede. Estes sistemas descentralizados podem ajudar a preencher o fosso de acesso à energia nas áreas remotas, e para fornecer eletricidade num nível de acesso que neste momento é muito caro para ser cumprido.”¹
(IEA, 2017, p. 34)

As soluções adequadas a cada caso vão depender dos fatores associados: os custos relativos, dependendo dos Quilowatts; os níveis de serviço, as políticas de cada região, o tamanho da população.

Para além disso, com o uso de aparelhos mais eficientes como é o caso dos sistemas descentralizados, consegue-se garantir aos utilizadores algum acesso a níveis de serviços de energia, a um menor custo, equilibrando a quantidade de energia necessária para cada tarefa a executar.

T.L. The wide array of system designs now available – off-grid, mini-grid, and on-grid solutions – increases the number of pathways available to attain electricity access. Off-grid technologies (such as stand-alone solar home systems), mini-grids and energy efficient appliances are complementing efforts to provide electricity access from grid expansion. Such decentralized systems can help fill the energy access gap in remote areas to provide electricity at a level of access that is currently too expensive to be met via a grid connection and in urban areas by providing back-up for an unreliable grid supply.

Gráfico 4. O acesso à eletricidade através de diferentes tecnologias (IEA, 2017, p. 35) Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018



8.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

Elegeu-se como primeiro capítulo a tratar o acesso à energia. Este encontra-se diretamente relacionado com outros objetivos por cumprir ao nível da sustentabilidade: o fim da pobreza, a saúde, a igualdade de géneros e a sustentabilidade ambiental.

Segundo o relatório anual da IEA, 1.1 biliões de pessoas continuam sem ter acesso à eletricidade, sendo que 95% estão localizadas na África Subsariana, a zona mais crítica ao nível do planeta, compreendendo ainda alguns dos países Asiáticos. (Lindeman, 2015, n.p) e (IEA, 2017, p. 11)

Segundo o relatório, o objetivo destacado até 2030, será de reduzir este número até aos 674 milhões de pessoas. Infelizmente, estima-se que 600 milhões dos 674 estarão localizados na África subsariana, principalmente nas zonas rurais.

Para a resolução deste problema tem-se vindo a investir nas energias renováveis, especialmente na energia hidroelétrica. Está documentado que entre 2012 e 2015, aproximadamente 18 milhões de pessoas por ano ganharam acesso à eletricidade, grande parte devido à energia hidroelétrica e energia geotérmica (principalmente no Quénia). Ainda em 2016, mais de 2 milhões de pessoas conseguiram acesso à eletricidade devido à energia solar. Apesar de a rede elétrica continuar a ser a fonte mais utilizada, as energias renováveis passam a ocupar 2/3 da capacidade total, sendo responsáveis de $\frac{3}{4}$ da população com acesso à eletricidade. A Etiópia, o Gabão, o Gana, o Quénia, a África do Sul e a Suazilândia vão conseguir uma taxa de eletrificação total em 2030. Tendo em conta a elevada taxa de crescimento populacional no continente Africano, as previsões de taxas de eletrificação são difíceis de planear, não sabendo se aumentarão ou diminuirão, dependendo do crescimento. (IEA, 2017, p. 86)

Foi possível concluir que para alcançar o acesso universal à eletricidade é necessário investir em diferentes sistemas - soluções off-grid, mini-grid e on-grid – complementando as tecnologias fora da rede, as pequenas redes e os aparelhos de eficiência energética. Estes sistemas descentralizados podem ajudar a preencher o fosso de acesso à energia nas áreas mais remotas do planeta, auxiliando no fornecimento de eletricidade num nível de acesso que neste momento é muito caro para ser cumprido. (IEA, 2017, p. 34)

9. OFF-GRID ENERGY USAGE

Mais de metade do bilião de pessoas que vive sem eletricidade está sediada na África Subsariana. Para as comunidades, uma rede acessível e consistente de eletricidade pode abrir várias possibilidades para o progresso socioeconómico. Mini-grids – sistemas de distribuição e geração elétrica com menos de 10 megawatts – podem ser uma solução. Esta tecnologia está esperada para conseguir trazer energia a mais de 140 milhões de africanos até 2040.

O acesso à energia universal é um ponto crítico fundamental para reduzir a pobreza e criar condições para um crescimento económico estável. A eletrificação é um dos principais aspetos que conduz o ser humano nas suas atividades básicas: acesso à água, produção agrícola, saúde, educação, criação de postos de trabalho e a busca por um ambiente sustentável. (Odarno et al., 2017, p. 13)

Um sistema mini-grid pode ser definido com um ou mais geradores de eletricidade, ou mesmo sistemas de armazenamento, ligados à distribuição de rede, alimentando vários clientes. Podem providenciar eletricidade diretamente no local ou em sistemas de rede isolados. Estes sistemas podem acelerar o acesso à rede elétrica em locais rurais, que poderiam esperar anos, ou mesmo décadas por uma rede elétrica.

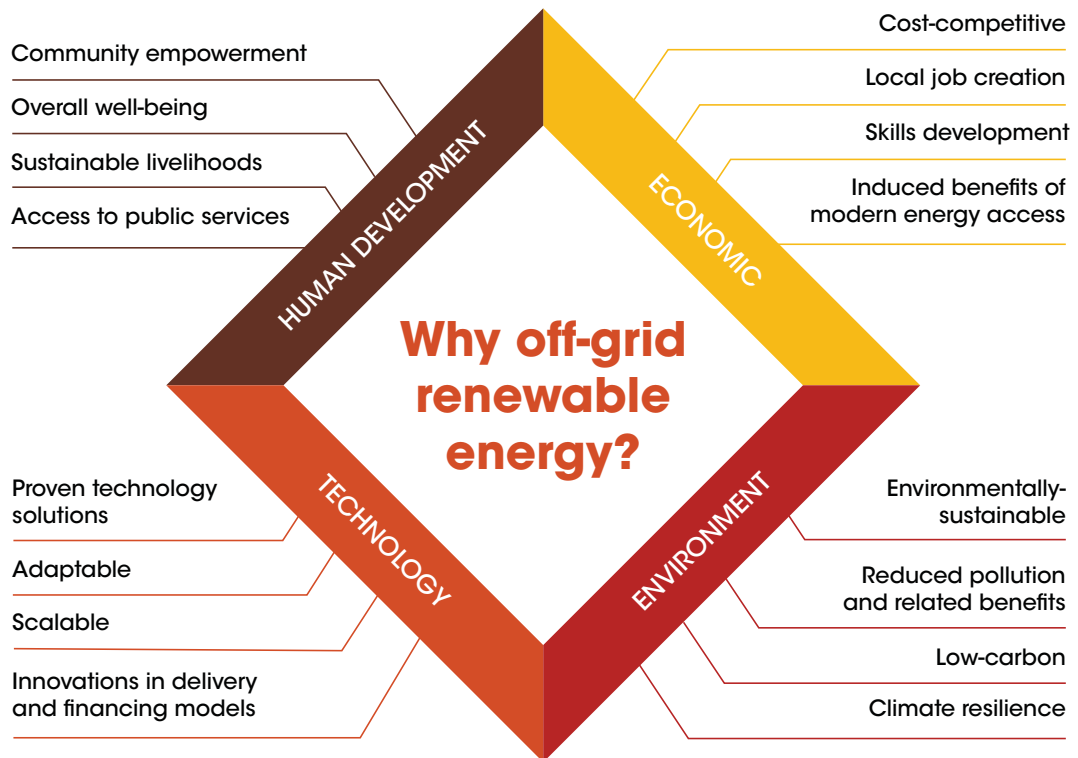
Das 1.1 biliões de pessoas que vivem sem acesso à eletricidade, gastam aproximadamente 27 biliões de dólares anualmente em lanternas e carregadores de telemóvel - querosene, velas, baterias ou outro combustível fóssil.

A luzes portáteis que carregam através da energia solar conseguem ser mais eficientes e baratas. (Light Global and BNEF, 2016, p. 2)

O número de pessoas que beneficia de sistemas de energia renovável fora da rede elétrica cresceu seis vezes mais entre 2011 e 2016, alcançando mais de 133 milhões. (IRENA, 2018a,s.p.). Para além de providenciar serviços energéticos em ambientes domésticos, estas soluções melhoraram as condições dos serviços públicos (educação e saúde) assim como as necessidades básicas (água potável e cultivo).

Esta condição representa soluções facilmente escaláveis, ambientalmente sustentáveis, adaptadas às condições locais da população, e melhorar as condições de igualdade de género. Está estimado que em 2030, a energia renovável irá ser a fonte de 60% de novos acessos de eletricidade (IRENA, 2019,s.p.) apud (IEA, 2017,s.p.).

A rápida descida de preços relativa à tecnologia significa que estas soluções de energia renovável fora da rede elétrica estão em competição direta com as redes de eletrificação nas zonas sem acesso a energia. Desde 2009 que o PV solar decresceu em mais de 80% do seu valor inicial, sendo que entre 2010 e 2017 desceu em 73%. (IRENA, 2017,s.p.)

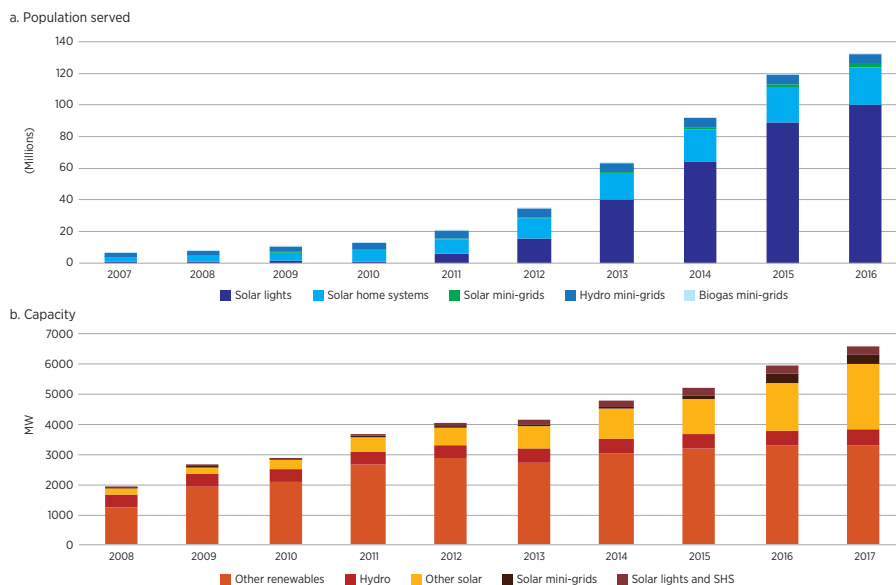


Analisando-se a figura, é notório que os sistemas de energia renovável fora da rede elétrica trarão melhores condições ao nível do ambiente, da tecnologia, do desenvolvimento humano da economia. A redução da poluição, as emissões carbónicas, soluções elétricas mais rentáveis, as comunidades locais em crescimento, o acesso aos serviços públicos e a criação dos mercados locais são algumas das melhorias apontadas.

Como referido anteriormente, segundo o relatório Irena em 2018, o número de pessoas que beneficia de sistemas de energia renovável fora da rede elétrica cresceu seis vezes mais entre 2011 e 2016, alcançando mais de 133 milhões. As lanternas solares estão incluídas neste relatório, informando que mais de 100 milhões de pessoas utilizam este produto, 24 milhões usam sistemas solares em sistemas domésticos, e pelo menos 9 milhões estão conectadas a um sistema 'mini-grid'.

FIGURA 10. As melhorias a partir da aplicação de soluções fora da rede elétrica (IRENA, 2019, p. 7) Acedido a 15 de Setembro de 2019

GRÁFICO 5. População que utiliza soluções fora da rede elétrica (IRENA, 2019, p. 9) Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>> Acedido a 15 de Setembro de 2019



Source: IRENA, 2018a.

Apesar do suporte da eletrificação ser direcionado ao uso doméstico, a maior parte (83%) é dedicado a usos comerciais – disponibilizando energia às telecomunicações; e aos serviços públicos – iluminação de ruas e centros de saúde.

A energia solar fora da rede elétrica tem vindo a crescer, existindo mais de 100 empresas a investir ativamente nas lanternas solares e em sistemas solares de utilização doméstica. Desde 2015 já foram vendidos aproximadamente 20 milhões de produtos “pico-solar” – constituídos por um painel fotovoltaico (PV) mais pequeno que 10W, nomeadamente lanternas portáteis.

Estes produtos têm sido considerados bastante eficientes, oferecendo alguns acessos básicos de eletricidade, estimando-se que já forneceram energia a mais de 89 milhões de pessoas em África e na Ásia. Neste momento estes produtos estão a ser comercializados mundialmente e, não apenas nestes países sem eletricidade.

O financiamento deste setor tem vindo a aumentar, sendo que já foram investidos cerca de 551 milhões de dólares.

As marcas off-grid solar estão cada vez mais a competir e a focarem-se em redes de distribuição, com especial foco no desenvolvimento e aperfeiçoamento dos seus produtos, visando novas aplicações para situações de recurso e atividades como, por exemplo, acampar.

Algumas estatísticas a ter em conta:

- 20 milhões de marcas de luzes solares portáteis foram vendidas até Julho de 2015;
- 89 milhões de pessoas situadas em países subdesenvolvidos têm pelo menos um produto alimentado a luz solar nas suas casas;
- Os utilizadores conseguem poupar cerca de 3.15 dólares por dia se tiverem um pico-solar em África;
- Cerca de 1/3 de off-grid households vão usar energia solar fora da rede até 2020.

(Light Global and BNEF, 2016, p. 3)

9.1. SÍNTESE CONCLUSIVA

Como referido anteriormente, o acesso universal à eletricidade só será alcançado com a introdução de outros sistemas fora da rede elétrica: as soluções off-grid e mini-grid.

A eletrificação continua a ser um dos principais aspetos que conduz o ser humano nas suas atividades básicas: o acesso à água, a produção agrícola, a saúde, a educação, a criação de postos de trabalho e a busca por um ambiente sustentável. (Odarno et al., 2017, p. 13)

É também importante perceber que maior parte das populações afetadas gastam aproximadamente 27 biliões de dólares anualmente em lanternas e carregadores de telemóvel, tenham eles de fonte de luz e energia o querosene, as velas ou as baterias.

É também de notar que o número de pessoas que beneficia de sistemas de energia renovável fora da rede elétrica cresceu seis vezes mais entre 2011 e 2016, alcançando mais de 133 milhões. (IRENA, 2018a, s.p.). Para além de se providenciarem serviços energéticos em ambientes domésticos, estas soluções melhoram as condições dos serviços públicos (educação e saúde) e das necessidades básicas (água potável e cultivo agrícola).

Melhorias nas condições ambientais, tecnológicas, do desenvolvimento humano e da economia serão alcançadas.

As lanternas solares - consideradas uma solução off-grid - foram adquiridas por mais de 100 milhões de pessoas. Estes produtos têm sido considerados bastante eficientes, oferecendo alguns acessos básicos de eletricidade, estimando-se que já forneceram energia a mais de 89 milhões de pessoas em África e na Ásia. Neste momento estes produtos estão a ser comercializados mundialmente e, não apenas em países sem eletricidade.

10. DESIGN SOCIAL

10.1. A PASSAGEM DO DESIGN INDUSTRIAL PARA A INTRODUÇÃO DO CONCEITO DESIGN SOCIAL

Numa primeira abordagem à área do Design Social, procura-se saber qual o pensamento por detrás desta disciplina. Alguns pioneiros, como é o caso de Victor Papanek, põem em causa os valores éticos aplicados no Design, defendendo uma área mais dedicada aos problemas sociais e não a uma realidade consumista. Optou-se por efetuar uma cronologia de momentos mais importantes na passagem do design industrial para a construção de uma disciplina mais dedicada ao design de produto e à importância da componente social.

A atividade relacionada com o Design de Produto, vista de uma forma atual, nasce na era da industrialização, onde o objeto era destinado aos mercados, desenvolvido industrialmente e vendido diretamente ao consumidor. (Bürdek, 2006,s.p.)

Ambicionou-se por uma mudança capaz de integrar as novas exigências que a produção industrial até então obrigava. Devido a esta relação com o mundo industrial e aos seus processos, o design de produto começa a ser delimitado como atividade no séc. XIX. Um bom exemplo é a cadeira de madeira curvada a vapor dos Irmãos Thonet, onde se manifestaram alguns princípios desta atividade: produção em massa, a padronização e a simplicidade formal.

Em paralelo, o movimento Arts and Crafts, surgido na segunda metade do século XIX, nega a standardização e a mecanização, preocupando-se com a estética e a utilidade. Os seus pais, John Ruskin e William Morris tentam colocar o artesão ao nível do artista e promover algum sentido de autenticidade à produção de objetos, que afirmavam não existir devido ao afastamento que a indústria tinha da Natureza. (Vicente, 2012,s.p.) apud (Morris, 2008,s.p.).

A transição da Art Nouveau – que não rejeita a produção em massa, transportou-nos para o modernismo. Em vez de o rejeitar, no início do século XX, o modernismo abraçou a máquina como fonte de inspiração. O design deveria seguir a regra das máquinas em dois sentidos: funcionalidade - Form follows the function – e a forma ditada pelo processo mecânico pelo qual o objeto é desenvolvido. Formas simples e geométricas.

O motto “Form follows the function” ganhou maturidade com todas as experiências e avanços feitos na Deutsche Werkbund e na Bauhaus, ajudando a definir a profissão de designer nos termos genéricos que a entendemos hoje, nesta integração artística com a incorporação da normalização e simplificação industrial (Bürdek, 2006, s.p.) tão bem expressa por Walter Gropius: “Arte e Técnica, uma nova unidade”.

Outros fatores determinantes para a moldagem da atividade de design de produtos foram os avanços tecnológicos, de processos e de materiais que conduziram, primeiro, à produção em série com o Taylorismo e o Fordismo – e, mais tarde, às novas formas de produção industrial – como os materiais plásticos (Dewberry, 1996, s.p.)

O modernismo é influente até depois da 2ª Guerra Mundial, levando-nos ao estilo contemporâneo. Novos materiais e técnicas de produção foram inventadas e usadas com grande entusiasmo, que por sua vez serviram de impulso à implantação da atividade do design.

Todavia, muitos dos resultados desta fase vieram desvirtuar os propósitos do Movimento Arts & Crafts e da Bauhaus, utilizando o design principalmente como ferramenta de aprimoramento estético e impulsionador de vendas. O POP design acabou com o modernismo, nos anos 70, defendendo que os produtos não deveriam ser desenvolvidos como as máquinas. Passam não só a ser utilizados como ferramentas, como também passam a ser ícones na vida das pessoas e no seu status social. O motto fora substituído: Form follows fun. Eles deixam de ter como características a durabilidade, passando a objetos desejáveis e substituídos sempre que há oportunidade. Implementa-se assim a obsolescência programada no sistema de produção e consumo. (Norman, 2004, s.p.)

Assim, torna-se imperativo que haja uma mudança de paradigma dentro da área. Buckminster Fuller e Victor Papanek introduzem-se na equação como os defensores do design ambientalmente consciente, sendo que Papanek afirma (Vicente, 2012, s.p.):

“In this age of mass production when everything must be planned and designed, design has become the most powerful tool with which man shapes his tools and environments (and, by extension, society and himself)”.² (Papanek, 1971, p. IX)

*T.L.*² “nesta era de produção massificada, em que tudo tem que ser planeado e desenhado, o design transformou-se na mais poderosa ferramenta do Homem com a qual consegue modelar os seus instrumentos e os seus ambientes e, por extensão, a sociedade e o próprio Homem”.

Em 1972, Papanek com o livro “Design for the Real World”, desafia toda a era da industrialização pondo em causa o trabalho feito até então pelos designers:

“There are professions more harmful than industrial design, but only a very few of them”.³

*T.L.*³ “Há profissões mais prejudiciais que o design industrial, mas são muito poucas”.

Assim, o autor sugere um programa dedicado às necessidades sociais, principalmente nos países em desenvolvimento, relacionadas com a idade, a pobreza e as deficiências. Pede urgência numa nova forma de pensar por parte dos designers, onde consigam dedicar o seu trabalho aos utilizadores mais necessitados e de forma mais inclusiva.

T.L.⁴ "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."

*"Design must become innovative, highly creative, cross disciplinary tool responsive to the true needs of men. It must be more research oriented, and we must stop defiling the earth itself with poorly designed objects and structures. "*⁴(Papanek, 1971, p. X)

Assume-se assim uma nova era dentro do design, repelindo a ideia de que os designers só desenvolvem para as necessidades dos mercados, procurando-se um modo de resposta mais complexo que envolva problemas relacionados com as necessidades humanas ao nível social, ecológico, ambiental, político e cultural. (Veiga and Almendra, 2014)

Segundo os autores do artigo "Social Innovation Networks", o Design Social assume desafios que passem por resolver problemas relacionados com a injustiça humana, a pobreza, a saúde, a falta de condições básicas, educação, as alterações climáticas, etc. Victor Margolin e Sylvia Margolin descrevem estes problemas como sendo complexos e necessários, aproximando de forma acessível o design aos indivíduos e às organizações que não tinham possibilidades para os adquirir. (Easterday et al., 2018,s.p.)

T.L.⁵ "A etimologia do design remonta ao latim "de + assinatura" e significa fazer alguma coisa, distinguindo através de um sinal, atribuindo-lhe significado, designando a sua relação com outras coisas, donos e usuários. Baseado no seu significado original, pode dizer-se: design é fazer sentido (das coisas)."

*"The etymology of design goes back to the Latin de + signature and means making something, distinguishing it by a sign, giving it significance, designating its relation to other things, owners, users, or gods. Based on this original meaning, one could say: design is making sense (of things)."*⁵

(Margolin and Buchanan, 1995,s.p.)

Muitos outros designers têm desenvolvido novos programas de design, transitando para outros setores da sociedade, propondo e testando em colaboração com outras disciplinas, envolvendo vários stakeholders e beneficiários. Segundo Margolin e Margolin, o designer tem um papel fundamental, seja numa intervenção direta ou como consultor, em identificar quais os fatores que contribuem para o problema e qual a sua resolução. É aconselhado que um designer trabalhe em conjunto com profissionais da área sob o projeto em que estão inseridos, seja com profissionais de saúde, educação, segurança. Alguns métodos são utilizados para que o contributo do designer seja pertinente, como é o caso da investigação sobre o que já existe relacionado com o tema; observação direta, em que o designer participa de forma ativa na busca pelas especificidades do projeto, seja numa equipa disciplinar ou sozinha, documentando as necessidades de intervenção para o projeto. (Margolin and Margolin, 2002,s.p.)

Desde que o design trata a resolução de problemas e o desenvolvimento de respostas para as necessidades, a palavra “social” aponta para os problemas, necessidades e questões relacionadas com a sociedade - grupos de pessoas, comunidades, indivíduos, cidadãos, humanos. Estes problemas considerados sociais, são caracterizados juntamente com questões culturais, ambientais, económicas e políticas. Neste momento visto serem considerados aspetos relacionados com a condição humana e sociedade, todas estas questões são sociais.

Assim, reagindo a este novo paradigma, seja ao nível do planeta ou da humanidade, os designers começam a investigar maneiras diferentes de pensar dentro do seu trabalho, seja nos problemas, nos processos ou nas suas soluções, a fim de terem mais significado, relevância, utilidade e comprometidos com a sociedade. (Veiga and Almendra, 2014,s.p.) apud (Press and Cooper, 2003,s.p.)

10.2. O DESIGN DA METRÓPOLE PARA A PERIFERIA

Uns dos conceitos importantes a destacar na evolução da disciplina do design são o conceito de “periferia” e de “metrópole” e “design quente” e “design frio”. O primeiro veio a substituir o conceito de “países desenvolvidos” e “terceiro mundo, associados à dependência, à pobreza e aos países em vias de desenvolvimento. A Periferia é caracterizada pelas situações de carência e necessidades, onde o desenvolvimento é escasso ou nulo, não havendo produção industrial. O conceito metrópole aplica-se aos grandes centros urbanos, caracterizado pela industrialização. (Maldonado, 1991,p.94)

Por um lado, o design frio, pronto a responder à produção industrial e destinado ao consumo em massa, contradiz-se ao design quente – feito por poucos, com poucos meios e destinado à fruição artístico-cultural de sujeitos sociais. Estes conceitos são notados ao longo de toda a evolução do design, afirmando que todo o design pré-industrial era considerado design quente.

Começou a ser colocada a questão da presença do Design de Produto nestas áreas em parte por não se perceber bem qual a definição do Design de Produto. “Dada a sua origem nas metrópoles parece óbvio acusar o design industrial de ser um instrumento ulterior no arsenal das suas técnicas de poder, servindo para aumentar a dependência cultural da periferia, acorrentando-a aos interesses das metrópoles.” (Bonsiepe, 1992, p. 92)

É de notar que por muito tempo não fez sentido falar do Design de Produto para a “periferia”, enquanto este não tinha possibilidade para ser produzido industrialmente. Maldonado (2006) introduz o tema ao afirmar que existiam

sistemas de produção, por vezes impulsionados pela importação dos países industrializados, que não obedeciam ao que é atualmente entendido por Design de Produto. (Maldonado, 1991, p. 94)

Denotando a introdução do Design Social e a sua Visão Crítica, passou a existir consciencialização para as zonas em contextos de escassez, seja por razões éticas ou de responsabilidade social, utilizando o Design de Produto e Serviços como impulsionador ao desenvolvimento, autonomia e independência destas zonas, visando uma melhoria nas condições de vida.

Segundo Bonsiepe (1992), estes conceitos surgem para impulsionar uma diferente consciência: notar que a presença do Design de Produto em cada um dos conceitos é aplicada de forma diferente; mostrar que existe a necessidade de contornar termos preconceituosos, pejorativos e com cargas políticas. Estas duas condições reforçavam que não se deve descaracterizar a periferia pela falta dos meios, mostrando como a evolução da metrópole pode auxiliar na evolução da 'periferia'.

10.3. SÍNTESE CONCLUSIVA

Neste capítulo de introdução ao Design Social decidiu-se realizar uma breve cronologia de acontecimentos que desencadearam a passagem de um design industrial apenas dedicado à produção em massa, para um o design de produto preocupado com o bem-estar social. O movimento Arts and Crafts, com Ruskin e Morris, foi considerado um dos primeiros que se dedica à promoção da autenticidade do artista, aliando a estética à função. “Form follows the function”, formas simples e geométricas surgem com o Modernismo, abraçando a máquina como inspiração.

Avanços feitos na Deutsche Werkbund e na Bauhaus ajudaram a definir a profissão de designer nos termos genéricos que a entendemos hoje, na integração artística com a incorporação da normalização e simplificação industrial (Bürdek, 2006).

Buckminster Fuller e Victor Papanek introduzem-se na equação como os defensores do design ambientalmente consciente, sendo que Papanek afirma (Vicente, 2012,s.p.):

“In this age of mass production when everything must be planned and designed, design has become the most powerful tool with which man shapes his tools and environments (and, by extension, society and himself)”.⁶(Papanek, 1971, p. IX)

T.L. ⁶“nesta era de produção massificada, em que tudo tem que ser planeado e desenhado, o design transformou-se na mais poderosa ferramenta do Homem com a qual consegue modelar os seus instrumentos e os seus ambientes e, por extensão, a sociedade e o próprio Homem”.

Surge assim um programa dedicado às necessidades sociais, principalmente nos países ainda em desenvolvimento, relacionadas com a idade, pobreza e deficiências.

Segundo Veiga e Almendra (2014), as necessidades humanas ao nível social, ecológico, ambiental, político e cultural surgem da procura de um modo mais complexo de resposta ao que é definido como Design Social.

As questões relacionadas com a sociedade estão diretamente integradas, seja em grupos de pessoas, comunidades, indivíduos, cidadãos ou humanos. Estes problemas são caracterizados juntamente com questões culturais, ambientais, económicas e políticas.

Sendo o tema da investigadora relacionado com as necessidades ainda presentes nos países em desenvolvimento, abordaram-se os temas de o design para a metrópole e o design para a periferia. Este último conceito veio a substituir o conceito de países subdesenvolvidos, e terceiro mundo, associados à dependência e à pobreza. A Periferia é caracterizada pelas situações de carência e necessidades, onde o desenvolvimento é escasso ou nulo, não havendo produção industrial.

11. O DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE

Uma incessante premissa que apresentasse o Planeta Terra como um recurso frágil, sensível e esgotável às mãos do comportamento humano foi procurada, mostrando que é necessária uma alteração de comportamento em relação ao meio ambiente. Os pensamentos materialistas, supérfluos e o consumo excessivo foram formas destruição da biosfera, e no final do século foram procuradas medidas que destituíssem estes ideais. Esta prática chega com designers como Charles Eames, Frank Lloyd Wright e Richard Buckminster Fuller, e revolucionários como William Morris e Marcel Breuer, que começaram a desenvolver produtos industriais focados num futuro mais sustentável. (Chapman, 2015, p. 6)

Durante os últimos 40 anos algumas estratégias têm sido adotadas pelos designers na fase de projeto. Muitas delas focam-se em fases específicas do ciclo de vida dos produtos, incluindo o design com especificidades como a desmontagem, a reciclagem e a reutilização. Estratégias que incluam as energias alternativas, a busca pelos materiais locais e processos, objetos colapsáveis para a conservação do espaço, zero emissões, packaging biodegradável, os produtos com impactos mais baixos, os polímeros reciclados (o polietileno e polipropileno), os metais como o alumínio e o latão passam a ser utilizados com mais frequência. A investigação feita por designers como Victor Papanek, Nigel Whiteley, Ed van Hinte, Fritz Schumacher e Ezio Manzini alertam para a emergência da proteção do planeta, com o desenvolvendo de soluções mais responsáveis.

11.1. ENQUADRAMENTO DO CONCEITO DA SUSTENTABILIDADE

Entre as décadas de 60 e 80, com o decorrer de vários desastres ambientais ainda na década de 50 – smog, contaminação das águas com mercúrio, utilização errada de pesticidas e ainda no campo da indústria a obsolescência programada - surge o primeiro movimento ambientalista que mais tarde, faz com que surja uma necessidade de consciencialização para os recursos esgotáveis do planeta Terra. Com a introdução do movimento Hippie e a procura por alterações ao nível social, os indivíduos passam a ter uma relação diferente com a fauna e a flora.

Em 1970 surge o dia mundial da Terra e dá-se a primeira conferência mundial sobre o ambiente, resultante da sensibilização na década anterior. Nasce também a Unep: Programa Ambiental da ONU, com muitos projetos na área do ecodesign, fazendo surgir as primeiras legislações ambientais.

O Clube de Roma, um grupo restrito de profissionais, fundado com a missão de envolver as diferentes áreas científicas numa discussão relacionada com o consumo dos recursos não renováveis e os limites do nosso planeta, em 1972 ganhou notoriedade com o relatório *The Limits of Growth*, em busca de uma mudança de práticas nas empresas e nas indústrias. (Ferreira, 2010, p. 11)

Na década de 80 foi divulgada a depleção da camada do ozono e aconteceram vários dos maiores desastres causados pelo homem: a explosão de gás numa refinaria em Bhopal na Índia, a fusão do reator nuclear em Chernobyl na Ucrânia (ex-URSS) e o derrame de crude do superpetroleiro Exxon Valdez, no Alasca. Estes acontecimentos ajudaram a aumentar a sensibilidade da sociedade para os problemas ambientais e complementado com o crescimento económico, fez com que houvesse maior possibilidade para a intervenção dos designers.

É nesta década que surge o conceito “sustentabilidade”, centrando-se nos problemas relacionados com os recursos ambientais, com a preocupação de assegurar condições para as gerações futuras. (WCED, 1987s.p.) A introdução das preocupações sociais fez nascer o Relatório Brundtland – *Our Common Future* - apresentado pela Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, refletindo uma crescente preocupação por parte da ONU relativamente aos dados sobre o crescimento da população mundial, os avanços tecnológicos e o consumo, confrontados com questões ligadas ao ambiente e ao aquecimento global, desflorestação, espécies em vias de extinção e desperdícios tóxicos.

A estratégia passa assim a ser baseada na relação interdependente de três fatores: o desenvolvimento económico, a preservação ambiental e a equidade social – a tripla linha base da sustentabilidade. (Vicente, 2012)

Citando a definição indicada no relatório:

T.L.7 "O desenvolvimento sustentável é um desenvolvimento que vai de encontro às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras. Contém na sua composição 2 pontos chaves: • o conceito de necessidade, em particular, da realidade mais pobre do planeta, a qual deve ser enquadrada como prioridade; • a ideia das limitações impostas pela tecnologia e pela organização social que representem as necessidades do futuro.

"Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts:

- The concept of 'needs', in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and*
- The idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and future needs."*

(Bruntland, 1987, p. 37)

Em 1992 dá-se a Conferência do Rio – a Eco92, organizada pela ONU, destinada à discussão do tema do meio ambiente e o seu desenvolvimento. Surge a operacionalização do conceito de sustentabilidade: a Declaração do Rio, Agenda 21, Ferramentas de mediação, conceito de pegada ecológica, conceito de Ecoeficiência, e fazer mais com menos.

Esperou-se assim que a procura de uma melhor qualidade de vida regida pelo respeito pelo meio ambiente incentivasse novos comportamentos aos governos dos países, em seguida às empresas e aos seus colaboradores, e por fim ao público comum, resultando na mudança geral de hábitos e estilos de vida, associando assim as três dimensões do desenvolvimento sustentável: económica, ambiental e social. (WCDE, 1987, p. 16)

Em 1997 entra em vigor o Protocolo de Quioto - Tratado internacional com compromissos de redução da emissão dos gases de efeito de estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas como a causa do aquecimento global. As metas de produção variavam consoante o grau de desenvolvimento do país.

Em 2001 começa a estratégia Europeia para o desenvolvimento sustentável, e surge uma política relacionada com a produção e o consumo. Apela-se para a utilização de rótulos biológicos, diretivas de ecodesign, transportes sustentáveis, reações às alterações climáticas, exclusão social e melhorar a gestão dos recursos naturais.

Em 2006 surge o painel intergovernamental para as alterações climáticas. O documentário "Uma verdade inconveniente" de Al Gore (Guggenheim, 2006,s.p.) alerta para as variáveis globais associadas ao crescimento da indústria e ao aumento drástico da poluição, conseqüentemente a do aquecimento global.

“Among the many ways that sustainability has been defined, the simplest and most fundamental is: “the ability to sustain” or, put another way, “the capacity to endure.””⁸

T.L. “Entre os mais variados caminhos em que a sustentabilidade tem sido definida, o mais simples e fundamental passa pela capacidade de sustentar, ou a habilidade de suportar.”

A aplicação deste conceito tornou-se essencial nas diversas áreas do conhecimento relacionadas diretamente com as questões sociais. O seu envolvimento no setor industrial e de serviços, impulsionando perspectivas a longo-prazo, na otimização e eficiência no desenvolvimento de novas soluções, marcaram um ponto de viragem na alteração de comportamentos. (UNDSD, 1992,s.p.) apud (Ferreira, 2010, p. 15)

Pelo que, como foi referido, para que tal esforço dê resultados positivos, nenhum indivíduo se poderá abster de cooperar e intervir, ainda mais se a sua área profissional ou atividade estiverem diretamente relacionadas com esta crise global, como é o caso do Design. (Corado, 2012)

11.2. FERRAMENTAS DO DESIGN SUSTENTÁVEL

Desde a conceção do conceito adotado para sustentabilidade, tem-se vindo a tentar introduzir novos intervenientes para o conceito.

Uma das definições mais atualizadas e em conformidade com os dias de hoje, é-nos oferecida por Graham Russel:

TL.º "Um sistema sustentável é aquele que atende às necessidades presentes e futuras durante o uso, e que não tende a prejudicar os recursos renováveis e ambientais, tal como: ar, terra, água, energia, recursos mineiras e ecologia humana e/ou de outros sistemas sustentáveis."

*"A sustainable system is one that fulfills present and future needs while using, and not harming, renewable resources and unique human-environmental resources of a site: air, land, water, energy, mineral resources, and human ecology and/or those of other (off-site) sustainable systems."*⁹

(Andreas et al., 2011, p. 3)

Para ser possível concretizar e adotar este conceito mais adaptado à realidade do que é a sustentabilidade, há várias ferramentas que auxiliam durante o processo de design no desenvolvimento de novos produtos face aos impactos ambientais. É necessário incluir elementos informativos, pedagógicos, de guia e que apresentem exemplos. (Vicente, 2012, p. 64)

A principal ferramenta quantitativa é a Análise do Ciclo de Vida (ACV), ou o termo internacional – Life-cycle assessment (LCA) – que permite quantificar as emissões ambientais ou a análise do impacto ambiental de um produto, sistema ou processo.

O Ciclo de vida do produto divide-se por 5 fases:

- Pré-produção
- Produção
- Distribuição
- Utilização
- Eliminação

A fase de pré-produção engloba a aquisição de recursos e de matérias-primas no seu estado bruto até ao final do estado de produção resultante do volume material.

Por sua vez, na fase de produção podem ser contabilizadas as emissões da produção e da energia despendida durante o processo.

Na fase de distribuição, existe a etapa de packaging, onde o produto é devidamente acondicionado para chegar intacto ao consumidor final. São contabilizadas as emissões causadas pela extração e produção dos combustíveis, emissões durante o transporte dos produtos – a unidade é a de 1.000 Kg por km percorrido.

Na fase de utilização do produto, este é utilizado ou eventualmente consumido dependendo das suas características. Os indicadores de energia referem-se à extração e produção de combustível e à produção de energia elétrica (para fins industriais e utilização doméstica).

A fase final do ciclo de vida de um produto é o processamento de resíduos e reciclagem. A eliminação deste pode ser abordada de diferentes modos, visto que, algumas partes podem ser aproveitadas para subprodutos e recicladas. É necessário perceber que nem todos os materiais são inutilizados/reciclados da mesma forma. Podem ser reciclados e separados, incinerados ou colocados em aterros.

A versão do método de ACV em software é a SimaPro. Existem outras variações de ferramentas em diferentes suportes informáticos (mais acessíveis a empresas), como é o caso da Tespi e da eVerdEE, da PILOT, GreenFly, Durabilis e ECO-it. (Vicente, 2012, p. 64)

Existem alguns exemplos autónomos, como é o caso do software IDEmat e o caderno Ecolizer (este último terá sido utilizado diversas vezes pela investigadora na UCI – Sustentabilidade de Produto e Serviços). Existem ainda sistemas que surgem da Análise de Ciclo de Vida e propõe estratégias de apoio ao projeto de Design, como é o caso do Eco Design Pilot. Este propõe Checklists para melhorar o desenvolvimento de produtos, utilizando as ferramentas de eco design mais apropriadas.

Seguindo o modelo LCA, é possível adotar algumas estratégias quando se pretende criar um produto ambientalmente sustentável.

“The concept of life cycle refers to input–output exchange processes between the environment and the whole set of processes that entail the entire lifetime of any given product.”¹⁰

(Vezzoli and Manzini, 2010, p.55)

Tendo em conta todos os requisitos necessários em questão, existem algumas estratégias que podem ser adotadas no sentido de proporcionar um produto ambientalmente sustentável.

T.L.¹⁰ “O conceito do ciclo de vida aplica-se aos processos entre o ambiente e o conjunto total de processos que envolvam a vida útil de qualquer produto

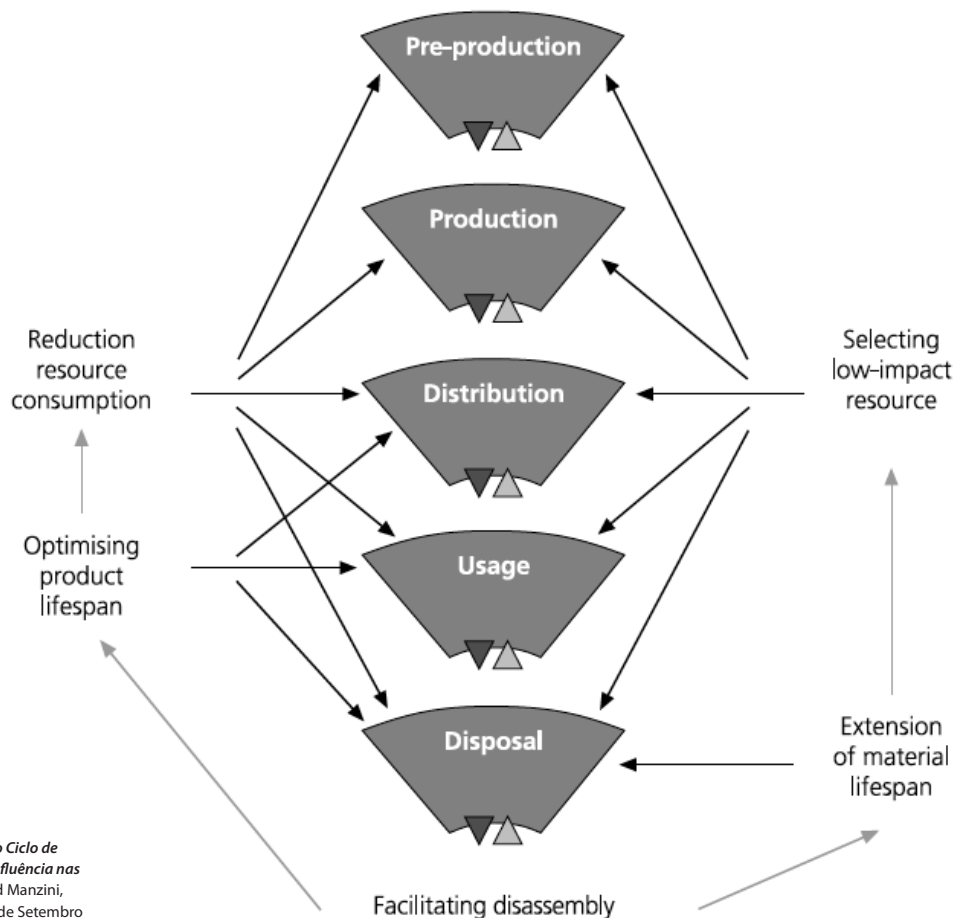


FIGURA 11. Estratégias do Ciclo de Vida do Produto e a sua influência nas várias etapas (Vezzoli and Manzini, 2008, p. 65) Acedido a 20 de Setembro de 2019

Segundo Vezzoli e Manzini, as estratégias sugeridas são as seguintes:

- Minimizar o consumo de material e de energia;
- Adotar processos de fabrico de baixo impacto ambiental; selecionar materiais, processos de fabrico e fontes de energia consideradas eco compatíveis;
- Otimizar a longevidade dos produtos - desenvolver produtos resistentes e que possam ser utilizados diversas vezes;
- Aumentar a longevidade dos materiais: desenvolver produtos com o propósito de aumentar o valor das matérias descartáveis via reciclagem, compostagem ou inceneração.
- Facilitar a desasseblagem, desenhando os produtos de forma a poderem ser separados facilmente pelas suas respetivas partes ou materiais, facilitando a sua reciclagem.

A aplicação destas estratégias no desenvolvimento de um determinado produto, garante que este estará devidamente otimizado e em harmonia com as políticas sustentáveis. Quando um produto tem como características a durabilidade e a resistência, não haverá tanta necessidade para a criação de novos produtos e consequentemente, nova extração de matérias primas. (Vezzoli and Manzini, 2008, p. 65)

11.3. OS OBJETIVOS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AO NÍVEL DO DESIGN SOCIAL

O acesso à energia continua a ser um ponto fundamental dentro dos avanços relacionados com o desenvolvimento humano, abordando-se principalmente questões como o Design Social e Inclusivo. Em setembro de 2015, 193 países adotaram *The Sustainable Development Goals*, um relatório das Nações Unidas, estabelecendo alguns objetivos para 2030: acabar com a pobreza, melhorar a saúde, lutar pela igualdade de género, proteger o planeta, encontrar a paz entre todos os povos, entre outros. Um deles aponta a energia como objetivo universal, esperando-se que em 2030 todos tenhamos acesso à eletricidade. (IEA, 2017, p. 26)

Segundo este relatório, a falta de acesso à energia pode tornar impossíveis alguns dos objetivos para vários dos países, tendo em conta que fatores decorrentes da pobreza, da poluição, do impacto ambiental, da falta de serviços de saúde, da educação, da produção de comida e da segurança atrasam o processo. (United Nations, 2015,s.p.)

11.3.1. O ACESSO À ENERGIA E A IGUALDADE DE GÉNEROS

Segundo o relatório Energy Access, há uma relação importante entre a energia e a igualdade de géneros. Embora afete ambos os sexos, as desigualdades sentem-se ao nível social e económico, atingindo maioritariamente as mulheres a vários níveis: nos países subdesenvolvidos, tanto as mulheres como as crianças têm a responsabilidade de recolher e preparar o combustível para cozinhar, dedicando aproximadamente 1.4 horas por dia na recolha do combustível (identificado no Gráfico 6). Em adição, o peso carregado tem consequências negativas a nível físico – em África o peso carregado ronda entre os 25 e os 50Kg. Ao cozinhar ainda a partir destes combustíveis, são também quem entra em contacto mais facilmente com o ar poluído. (Practical Action, 2014 apud IEA, 2017)

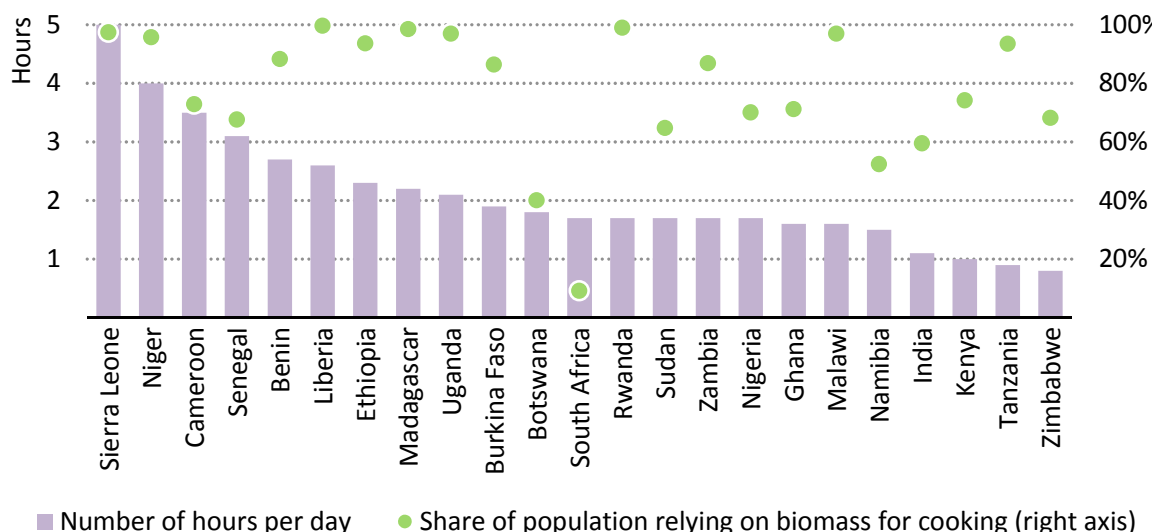
Ao alcançar o acesso à energia, o bem-estar das mulheres e das crianças vai melhorar consideravelmente, conseguindo-se uma distribuição do seu tempo por outras tarefas relevantes, como é o caso da educação, atividades familiares e sociais, e mesmo a nível económico.

A educação é um fator impulsionador na redução da pobreza, trazendo consigo condições beneficiadoras da igualdade de género (ECREEE, 2015,s.p.) apud (IEA, 2017,s.p.).

Segundo o relatório IEA, as mulheres estão normalmente numa boa posição para identificar e fornecer soluções relacionadas com o acesso à energia.

GRÁFICO 6. Horas despendidas a recolher combustíveis (IEA, 2017, p. 27)
Disponível em <<https://www.iea.org/access2017/>>
Acedido a 23 de Janeiro de 2018

Está comprovado que há vantagens em envolver as mulheres desde o início até ao final da conceção do processo de design, cuidando de construções tecnológicas e programas relacionados com a energia. (ARE, 2017,s.p.);(UNIDO, 2013,s.p.) apud (IEA, 2017,s.p.)



11.3.2. O ACESSO À ENERGIA E A SAÚDE

A saúde é outro elemento importante diretamente ligado ao acesso energético. O uso de velas, querosene e combustíveis altamente poluentes para substituir a luz elétrica, trazem várias consequências ao nível da saúde: o uso da biomassa sólida e do carvão para cozinhar (maior parte das vezes em zonas fechadas e não ventiladas) acabam por ser responsáveis pela estimativa de 2,8 milhões de mortes prematuras por ano em todo o mundo. (IEA, 2017, p. 28)

Neste momento já existem algumas alternativas, como é o caso dos fogões de biomassa mais avançados (possuem uma chaminé ou mesmo uma ventoinha para ajudar na combustão) e fogões alimentados por GLP, gás natural ou mesmo a energia solar, que reduzem a poluição do ar doméstico.

No entanto, e apesar de estarem disponíveis, os agregados familiares podem não conseguir pagá-los.

Apesar dos vários obstáculos relacionados com a energia limpa, que por sua vez dão origem ao *clean cooking*, há muitos benefícios acrescidos ao nível da saúde. Está provado que o *clean cooking* induz a redução do número de óbitos prematuros. Também tem o potencial de poder ajudar a concretizar outros objetivos estabelecidos pelas Nações Unidas, reduzindo-se as emissões de gases de efeito estufa (GEE), melhorando a vida de muitas mulheres e crianças na redução no peso das tarefas domésticas relacionadas com a recolha de combustível. (Idem, Ibidem)

11.4. QUEROSE

Nos países ainda em desenvolvimento, na zona da África Subsariana, como já fora referido anteriormente, tem a taxa mais elevada de pessoas a viver sem acesso à eletricidade. A maior parte das famílias dependem de outras fontes para iluminar as suas casas, para cozinhar, e as alternativas tendem a ser prejudiciais para a sua saúde e o ambiente. A alternativa mais recorrente é a queima de combustíveis tóxicos – o querosene, o propano, as velas e os biocombustíveis. (Little Sun Foundation - Kerosene Factsheet, s.d., s.p.)

O que é o querosene?

É um combustível líquido, de composição semelhante ao diesel, e feito a partir da destilação de petróleo. Em alguns países é conhecido também por “paraffin Oil”, no caso do Chile, Ásia e Inglaterra.

Como é utilizado?

O querosene é essencialmente utilizado para alimentar os motores dos aviões e a alguns foguetões. Em certas zonas Asiáticas é utilizado como combustível de motas. É usado frequentemente nas zonas que não têm acesso a eletricidade como forma de luz, com uma estimativa de utilização de 1.2 milhões de barris por dia.

Quais são as consequências da sua utilização?

- As lâmpadas de querosene libertam fumos tóxicos que podem causar irritações na pele e nos olhos, assim como problemas respiratórios. O contacto regular com estes fumos origina problemas ao nível da saúde equivalentes a fumar 40 cigarros por dia.
- Por ser um líquido transparente é facilmente confundido com a água, porventura bebido, causando casos de envenenamento. Está registado em 2012, que quase 800 mil crianças em África ingeriram querosene.
- Estas lâmpadas produzem níveis muito baixos de luz, apenas 1% - 10% dos recomendados nos países industriais, causando problemas na saúde oftálmica.
- Nas áreas com falta de acesso a energia, há serviços de saúde que estão iluminados apenas por estas lâmpadas alimentadas a querosene, tornando-se muito difícil tratar pacientes à noite, principalmente por uma fonte que produz pouca luz e liberta gases nocivos à saúde.

- As crianças e as mulheres passam a maior parte do seu dia dentro de casa expostas a estes fumos, estando mais afetadas que os homens, havendo uma incompatibilidade na igualdade dos géneros. As crianças deixam de poder ir à escola para irem comprar este combustível.

- A Organização Mundial da Saúde estima morrerem mais de 4 milhões de pessoas por ano de causas relacionadas com o ar poluído dentro das casas.

O querosene é mais caro que algumas energias renováveis, como é o exemplo da energia solar. Os 1.1 biliões de pessoas que ganham aproximadamente 1 dólar por dia pagam uma taxa mais elevada para adquirirem combustíveis poluentes (aproximadamente 10-25% do seu salário) comparando com pessoas que tenham um acesso regular à rede elétrica. (Little Sun, s.d.,s.p.)

11.5. SÍNTESE CONCLUSIVA

Para este capítulo, da introdução ao conceito da sustentabilidade, realizou-se novamente uma cronologia temporal. Momentos como o dia Mundial da Terra em 1970 - a 1ª conferência mundial sobre o ambiente; o aparecimento da UNEP, introduzindo o conceito do ecodesign e das legislações ambientais; o Clube de Roma, focado em envolver diferentes áreas científicas na discussão do consumo dos recursos não renováveis e dos limites do nosso planeta; o Relatório *Limits of Growth*; a introdução do conceito da "Sustentabilidade"; o Relatório Brundtland – *Our Common Future*, apresentado na Comissão Mundial para o ambiente e Desenvolvimento; a conferência em 1992 – Eco92; em 2001 a estratégia Europeia para o desenvolvimento sustentável, apelando-se a iniciativas mais ecológicas, à perceção das alterações climáticas, à exclusão social e à gestão dos recursos naturais.

A aplicação do conceito da Sustentabilidade tornou-se essencial nas diversas áreas do conhecimento relacionadas diretamente com as questões sociais. O seu envolvimento no setor industrial e de serviços, impulsionando perspectivas a longo-prazo, na otimização e eficiência no desenvolvimento de novas soluções, marcaram um ponto de viragem na alteração de comportamentos. (UNSD, 1992) apud (Ferreira, 2010, p. 15)

Achou-se pertinente a passagem pelas ferramentas do design sustentável, introduzindo qualquer designer a uma criação mais consciente dentro do seu trabalho.

A ferramenta Análise do Ciclo de Vida, onde o ciclo de vida do produto é avaliado consoante as 5 fases – pré-produção, produção, distribuição, utilização e eliminação – e o ecolizer foram ferramentas utilizadas e estudadas pela investigadora.

Como subcapítulos foram focados temas relacionados diretamente com o acesso à energia, tanto relacionado com a igualdade de géneros, como dentro da saúde. O uso de velas, querosene e combustíveis altamente poluentes para substituir a luz elétrica, trazem várias consequências ao nível da saúde: o uso da biomassa sólida e do carvão para cozinhar (maior parte das vezes em zonas fechadas e não ventiladas) acabam por ser responsáveis pela estimativa de 2,8 milhões de mortes prematuras por ano em todo o mundo. (IEA, 2017, p. 28)

As desigualdades sentem-se ao nível social e económico, atingindo maioritariamente as mulheres: nos países subdesenvolvidos, tanto as mulheres como as crianças têm a responsabilidade de recolher e preparar o combustível para cozinhar, dedicando aproximadamente 1.4 horas por dia na recolha do combustível.

O Querosene, um combustível líquido, de composição semelhante ao diesel, é feito a partir da destilação de petróleo. Tem como consequências a libertação de tóxicos que podem causar irritações na pele e nos olhos, assim como problemas respiratórios; por ser um líquido incolor é facilmente confundido com água, causando envenenamento rápido, registando-se aproximadamente 800 mil mortes em crianças anualmente; produzem níveis baixos de luz, causando problemas na vista.

Remontando às desigualdades de género, são as mulheres e crianças que têm o maior contacto com este combustível.



PARTE III

12. ARGUMENTO

O panorama atual dos produtos desenvolvidos para resolver problemas dentro deste âmbito - falta de eletricidade - continua a ser inadequado como resposta às populações carenciadas porquanto os mesmos têm um preço de venda elevado, o que os torna inacessíveis a quem deles realmente precisa.

A partir desta investigação e com o desenvolvimento do projeto de um objeto e/ou objetos que se assumam como solução do problema identificado, crê-se poderem ser efetuadas melhorias em termos da usabilidade do produto, do seu transporte, dos custos de produção e venda, bem como em termos da sustentabilidade do próprio produto.

A resolução projetual passará por se criar um produto que armazene energia e emita luz sempre que necessário, de baixo custo e portátil, para disponibilizar em zonas que não tenham acesso a eletricidade. Países subdesenvolvidos que não tenham a rede elétrica estabilizada, áreas que tenham sofrido situações de catástrofes naturais, zonas militares ou de guerra, campismo ou mesmo atividade de lazer (festivais, praia) serão beneficiários das utilidades do produto.



PARTE IV

**INVESTIGAÇÃO
ATIVA**

13. ESTUDO PRELIMINAR

Com a finalidade de desenvolver um projeto adequado à temática estudada, abordaram-se várias metodologias neste capítulo, importantes para a condução no desenvolvimento de soluções no âmbito da falta de eletricidade. Em primeiro lugar fez-se uma recolha dos projetos já existentes dentro da área, tanto soluções a partir da energia solar como da energia gravitacional, aplicando-se a metodologia Casos de Estudo.

Em segundo lugar, já sabendo que o projeto será de cariz social, distribuído e integrado por Organizações Não Governamentais, considerou-se importante realizar questionários – fazendo chegar ao maior número de pessoas – destinados a pessoas que tenham realizado algum tipo de voluntariado fora do país e que tenham contactado com a realidade das zonas que não têm acesso a eletricidade. Uma ferramenta onde foi possível aplicar questões de carácter qualitativo e quantitativo.

Por último, passou-se ao desenvolvimento do projeto, que envolveu a construção de protótipos, com base no conhecimento recolhido e gerado, tanto através do enquadramento teórico, como através da metodologia presente no capítulo, com o objetivo de alcançar um produto interativo e apropriado para a resolução das questões colocadas, procurando ao mesmo tempo responder aos objetivos definidos no início da investigação.

13.1. CASOS DE ESTUDO

O recurso a esta metodologia tem por objetivo recolher o que já foi realizado neste campo, de modo a perceber quais as abordagens já consideradas por outros investigadores/designers. Para além da análise e da identificação dos produtos já existentes, é possível identificar os pontos chave necessários de aplicação no projeto, ou mesmo quais as preocupações necessárias de reter.

A recolha e seleção de informação foi catalogada através de documentos e artigos escritos, tanto como de observação indireta. Foram escolhidos vários exemplos, os mais completos dentro da área da energia, com especificações semelhantes às adotadas pela investigadora. Assim, de modo a consolidar os casos de estudo e a sua validação, analisaram-se alguns critérios, levantaram-se preocupações, e por fim retiraram-se conclusões e compararam-se aspetos relacionados com a sua utilização, compilados numa tabela, incorporando as esperadas para o projeto a desenvolver.



FIGURA 12. *Rapaz com um exemplar Soccket* (Uncharted Play, 2016, S.P.) Disponível em <<https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/soccket-the-energy-harnessing-soccer-ball>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 13. *Utilizador a ler a partir da luz emitida pela Soccket* (Uncharted Play, 2016, S.P.) Disponível em <<https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/soccket-the-energy-harnessing-soccer-ball>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 14. *Barack Obama brinca com Soccket* (Hartmans, 2016, s.p.) Disponível em <<http://www.businessinsider.com/uncharted-play-jessica-matthews-pivot-2016-10>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 15. *Soccket a emitir luz* (Uncharted Play, 2016, S.P.) Disponível em <<https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/soccket-the-energy-harnessing-soccer-ball>> Acedido a 8 de Maio de 2018

SOCCKET



A soccket, aparentemente uma simples bola de futebol, consegue recolher e armazenar energia cinética através do movimento. A partir da tecnologia da patente (ainda pendente) da Uncharted Play, é utilizado um mecanismo de pêndulo capaz de captar energia cinética, que carrega uma bateria de lítio, possibilitando uma utilização Off-Grid da energia.

Numa utilização de 1 hora, usada por exemplo num jogo de futebol, é possível armazenar energia capaz de alimentar por 3 horas uma lâmpada LED. Carregada na totalidade, a bateria consegue alimentar 72 horas. (Zhou, 2015,s.p.)

Neste caso, basta acoplar a lâmpada LED a partir da entrada disponível no equipamento, para conseguir ter luz. (Uncharted Play, Inc., 2016,s.p.)

Jessica O. Matthews, a fundadora da Uncharted Play - uma empresa focada no acesso à energia – explica que a ideia deste produto surgiu através de experiências pessoais.

FIGURA 16. Soccket a carregar um telemóvel (Uncharted Play, 2016, S.P.) Disponível em <<https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/soccket-the-energy-harnessing-soccer-ball>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 17. Imperfeições na Soccket (Collins, 2014, S.P.) Disponível em <<https://www.pri.org/stories/2014-04-08/impooverished-kids-love-soccer-ball-powers-lamp-until-it-breaks>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 18. Soccket em utilização (Uncharted Play, 2016, S.P.) Disponível em <<https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/soccket-the-energy-harnessing-soccer-ball>> Acedido a 8 de Maio de 2018

Explica que durante um casamento de um familiar na Nigéria, a eletricidade foi abaixo e os geradores alimentados a diesel não foram suficientes para sustentar a festa durante o decorrer da noite. Segundo Matthews:

“They said, ‘Don’t worry, you’ll get used to it,’ (...) ‘I remember this bothered me so much because it was them telling me to essentially get used to dying. But what was even more saddening for me was that it was very clear that’s what they had gotten used to doing.’”¹¹

T.L. ¹¹ “Eles disseram: “Não te preocupes, vais te habituar” (...) “Eu lembro-me de que isto me incomudou bastante porque foram eles próprios basicamente a dizerem-me que me deveria habituar a morrer. Mas o que ainda era mais triste para mim era o facto de ser bastante claro de que fora uma coisa ao qual já se tinham habituado.”

Uma das primeiras especificações do projeto passou por introduzir no mercado uma alternativa aos combustíveis fósseis, procurando-se uma solução proveniente de energia limpa. (Hartmans, 2016,s.p.)

O produto acabou por ser um êxito, e até o Presidente (na altura) Barack Obama experimentou a bola – apelando para que a empresa Uncharted Play começasse a vender a bola a empresas de carácter social, fazendo com que esta fosse distribuída pelas comunidades mais afetadas nas questões relacionadas com a falta de eletricidade.

ESPECIFICAÇÕES

A SOCKET é formada a partir da espuma EVA, resistente à água, durável e suave ao toque. Projetada e montada nos EUA, a SOCKET está a ser testada em zonas com poucos recursos, tanto na América do Norte como na América do Sul.

O Led de 6watts é capaz de emitir luz por mais de 72 horas. O processo de montagem do produto continua a ser manual, o que limita o processo de criação para 100 exemplares por semana. O objetivo desta startup passa por alcançar mais de 1000 exemplares por semana, fazendo chegar o produto ao maior número de utilizadores a nível mundial.

A equipa já conseguiu consolidar o processo de montagem, mas devido à quantidade de mão-de-obra manual, é dispendioso e demorado. Para aumentar a escala, é necessário contratar mais pessoas, comprar mais ferramentas e equipamentos, automatizar algumas partes do processo de montagem e expandir a fábrica.

PREOCUPAÇÕES

A maioria dos componentes são feitos manualmente, mas alguns necessitam de ser encomendados, e se há algum problema com a distribuição da peça - falhando o prazo de entrega – afeta a linha de montagem do produto.

Em relação à introdução da Socket nestas zonas sem eletricidade, a primeira distribuição datou de Março de 2013 no México, no estado de Puebla. Foram dadas 150 bolas às crianças presentes na cerimónia de consciencialização para a introdução de energia nesta aldeia.

Collins, a jornalista responsável pela reportagem, optou por verificar qual o nível de evolução no bem-estar populacional após a introdução da Socket nesta aldeia: mal chegou ao México, procurou pelas crianças que haviam recebido a bola. Celina Martinez Lopez, uma menina de 12 anos, foi a primeira

criança a disponibilizar-se para contar a sua história. A sua família, composta por sete pessoas, divididas por dois quartos e duas camas, vive numa casa muito pobre. A iluminação dentro da casa é baseada em três lâmpadas alimentadas a óleo (querosene), insuficientes para iluminar a casa. Segundo Celina, esta ficou muito feliz quando recebeu o exemplar Soccket:

“...because it would light up, we could do homework...”¹²

A menina levou a bola para casa e na primeira noite conseguiu acender a lâmpada, como prometido. Voltou a fazê-lo na noite seguinte.

“[But] the third day, the light went out,” (...) The ball had a tiny little plug. It got dis-connected. (...) Because of that, the lamp stopped working.”¹³

T.L. ¹²“... como iria ter luz, poderíamos fazer os trabalhos de casa...”

T.L. ¹³“(Mas) no terceiro dia, a luz já não acendeu,(...) A bola tinha uma pequena entrada para conectar o candeeiro. Mas deixou de poder conectar-se(...) Por causa disso, a lâmpada deixou de funcionar.”

Desiludida, Collins procurou outras crianças, e deparou-se com uma realidade esmagadora: 8 de 10 crianças passaram pela mesma situação. Esperaram que a empresa lhes enviasse um segundo exemplar, ou peças que pudessem substituir as estragadas. (Nunca houve resposta por parte dos mesmos). Agravando a situação, segundo um relatório publicado pela Uncharted Play, o produto deveria ter 3 anos de vida útil, e não simplesmente dias. (Collins, 2014,s.p.)

Cada exemplar Soccket custa 99\$, com a política da compra de um dá-se outro. Sempre que alguém comprar um modelo, será dada outra a quem realmente precisa. Infelizmente não se sabe qual a adesão a esta campanha. (Zhou, 2015,s.p.)

CONCLUSÕES

Este projeto, desde a sua conceção, foi bastante apelativo, conseguindo tornar um gerador de energia divertido, útil, por forma a incentivar e mostrar que as crianças mais pobres também podem brincar. Com apenas um jogo de 30 minutos, as crianças conseguiriam jogar à bola e armazenar energia suficiente para emitir luz durante 3 horas, uma autonomia suficiente para proporcionar uma noite a fazer trabalhos de casa ou mesmo para cozinhar, não esquecendo ainda a possibilidade de uma rotina mais saudável, não poluente, oferecendo à família melhores condições ao nível do seu bem-estar e saúde.

No entanto, o apressado timing para pôr em prática a produção da Soccket não deixou que a empresa fizesse mais testes antes de enviar os primeiros protótipos para o México. Acabou por desiludir famílias esperançosas por alternativas mais económicas, deixando-as conscientes de que a Uncharted Play não se preocupou com a pós-produção do produto.

Os componentes muito difíceis de substituir nestas zonas pobres, acabaram por fazer cair no desuso a bola, que se esperava durasse 3 anos, acabando esta por nunca ser substituída por outros exemplares passíveis de iluminar a casa duma família.



FIGURA 19. Gravity Light em utilização (Santos, 2014, s.p.) Disponível em <<https://www.devex.com/news/lighting-homes-and-the-developing-world-with-gravity-84085>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 20. Gravity Light em utilização (Zive, s.d., s.p.) Disponível em <<https://zive.aktuality.sk/fotogaleria/110975/tato-lampa-nepotrebuje-baterie-ani-slnko-pohana-ju-gravitacia/2/>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 21. Gravity Light (Deciwatt, s.d., s.p.) Disponível em <<https://deciwatt.global/gravitylight>> Acedido a 8 de Maio de 2018

GRAVITY LIGHT



GravityLight, um sistema de peso constituído por um gancho e um saco controlado ao nível do peso, que é pendurado ao teto, possibilitando uma geração de energia através da gravidade – a energia gravitacional.

Os designers da GravityLight afirmam que, com 12 Kg colocados no saco, é possível alimentar um LED por 25 minutos, calculando que o sistema esteja instalado a uma altura de 1,8 metros do chão. Jim Reeves e Martin Riddiford, sediados em Londres, são os autores deste projeto. Ambos afirmam que, ao contrário dos produtos que dependem da energia solar, a gravidade não desaparece à noite, proporcionando aos seus utilizadores energia transformada em luz sempre que necessário. (GRAY, 2015,s.p.)

FIGURA 22. Fundação Gravity Light (Wartsila, s.d., s.p.) Disponível em <<https://www.wartsila.com/twentyfour7/innovation/using-gravity-to-light-up-sub-saharan-africa>> Acedido a 8 de Maio de 2018

FIGURA 23. Peso a ser colocado no saco da Gravity Light Zive, s.d., s.p.) Disponível em <<https://zive.aktuality.sk/fotogaleria/110975/tato-lampa-nepotrebuje-baterie-ani-slnko-pohana-ju-gravitacia/2/>> Acedido a 8 de Maio de 2018

T.L.¹⁴⁹Uma em cada cinco pessoas não tem acesso à eletricidade. (...) Para as famílias que vivem apenas com alguns dólares por dia, as lâmpadas alimentadas a querosene podem consumir até 30% da sua renda, gerando ainda um maior nível de pobreza.

Reeves afirma numa entrevista para a Mailonline:

'One in five people don't have access to electricity. (...) For families living on just a few dollars a day, kerosene lamps can consume up to 30% of their income creating an ongoing poverty trap.' (GRAY, 2015,s.p.)¹⁴

Preocupados em alertar quanto ao perigo do querosene, que é responsável por 3% das emissões de Co2, e ainda com a prevenção dos fumos que são os principais causadores dos problemas respiratórios. O envenenamento acidental pode ser fatal, principalmente para as crianças, sabendo que o fumo é normalmente mantido dentro de casa, alertando para o alto risco de incêndios. (GravityLight Foundation, 2015,s.p.)

ESPECIFICAÇÕES

A energia produzida consegue alimentar 1/10 de watt – o suficiente para alimentar um LED ou duas luzes mais fracas. Relativamente ao peso colocado no saco, este pode variar, e dependendo da sua variação poderá produzir entre 20 a 30 minutos de luz (antes de ser necessário voltar a pendurar o peso). (GRAY, 2015,s.p.)

Em relação aos detalhes do produto: este é instalado no teto de qualquer casa, com um gancho e um saco cheio (aproximadamente 12 Kg) de pedras ou areia, preso a uma roldana que roda sobre si; um mecanismo com um dínamo (o mesmo processo dos relógios antigos de corda) - a corda gira sobre a roldana, possibilitando que o peso seja levantado e baixado de uma forma lenta até ao chão.

Um sistema de engrenagens e um gerador dentro do dispositivo possibilitam a conversão da energia cinética – esta é libertada pelo saco à medida que cai sob a influência da gravidade – que é convertida em energia e assim se emite luz. Por ser libertada de imediato não necessita de ter uma bateria associada, emitindo luz sempre que desejado: o saco pode ser recolocado para produzir mais energia.

Uma campanha na Indiegogo continua a decorrer para ajudar a angariar fundos para produzir um segundo gerador de luz que tenha uma maior autonomia.

PREOCUPAÇÕES

Uma das grandes preocupações de qualquer empresa passa por perceber se o produto vai ter adesão por parte da população afetada. As aldeias mais pobres dificilmente confiam em novas marcas e produtos, especialmente se estiverem relacionadas com tecnologia que não lhes é familiar.

Em relação ao valor de cada GravityLamp, vendido por 70 dólares cada um, é um investimento muito dispendioso para uma família pobre nas zonas sem acesso a eletricidade.

Recentemente, em Maio de 2018, a fundação decidiu encerrar as suas atividades, baseando-se no projeto piloto começado no Quénia: foi possível fazer chegar este produto a mais de 3 mil famílias. Infelizmente o rápido crescimento da indústria solar tornou a procura de melhorias no campo da energia cinética muito lenta, não conseguindo acompanhar o seu desenvolvimento. A procura por baterias capazes de carregar telemóveis (90% usados pela população) acabou por tornar o GravityLight um objeto obsoleto.

A empresa acabou por decidir retirar-se do mercado para produzir uma tecnologia que consiga acompanhar as necessidades das populações, por forma a reduzir de forma mais sustentável a pobreza associada à energia. (GravityLight Foundation, 2018,s.p.).

Neste momento lançaram um novo produto, Nowlight, um sistema modular que pode carregar vários dispositivos (telemóveis ou lâmpadas) e ser carregado através de um painel solar. Este já incorpora bateria. (Deciwatt Global, s.d.,s.p)

CONCLUSÕES

GravityLight apresenta uma boa resolução para a problematização encontrada neste tema. A possibilidade de emitir luz sempre que necessário dentro de casa, é uma mais-valia que enriquece o produto. O facto de ter uma emissão imediata de luz reduz a pegada ecológica de cada indivíduo, pondo de parte a aquisição de baterias, que são prejudiciais para o ambiente no seu pós-vida.

Quanto aos contras, trata-se dum objeto não transportável, dispendioso – 70 dólares – fazendo com que uma família dificilmente adquira mais do que um exemplar para colocar em diferentes zonas da casa. É importante também saber que a maior parte dos intermediários, sejam eles habitantes ou visitantes, preferem ter uma luz portátil que os auxilie enquanto se deslocam pelas zonas não iluminadas, dentro ou fora de casa.

Infelizmente o produto caiu em desuso por não se poder carregar os pequenos dispositivos existentes nas populações. A comunicação tornou-se num bem essencial para eles, preferindo adquirir produtos que transmitam luz e carreguem os seus telemóveis.



FIGURA 24. *LuminAid em utilização* (O'Connor, 2016, n.p.) Disponível em <<https://www.entrepreneur.com/article/270004>> Acedido a 24 de Maio de 2018

FIGURA 25. *LuminAid em utilização* (Shelterboxusa, 2017, s.d.) Disponível em <<https://www.shelterboxusa.org/365-2/>> Acedido a 24 de Maio de 2018

FIGURA 26. *LuminAid a ser transportado* (Touchofmodern, n.d., n.p.) Disponível em <<https://www.touchofmodern.com/sales/clearance-home-kitchen/packlite-16-set-of-2-inflatable-solar-lights?open=1>> Acedido a 24 de Maio de 2018

FIGURA 27. *As designers do LuminAid* (LuminAID Lab, s.d., s.p.) Disponível em <<https://luminaid.com/pages/about-luminaid>> Acedido a 24 de Maio de 2018

LUMINAID



A LuminAID é uma luz solar recarregável, de carácter insuflado, dando origem a um candeeiro à prova de água: sustentável, portátil com emissão de luz por mais de seis horas, utilizado principalmente para situações de catástrofes naturais, para uso ao ar livre, seja para campismo ou mesmo para uma festa à noite. (Indiegogo, s.d.,s.p.)

As arquitetas Anna Stork e Andrea Sreshta, durante os seus tempos de estudantes, foram incitadas a criar um produto que auxiliasse as vítimas no pós-terramoto no Haiti. Segundo estas, ficaram impressionadas por todas as atividades noturnas serem consideradas perigosas, pelo simples facto de não haver luz. Nesse momento, a sua missão passou por criar luz mais acessível, sustentável e principalmente, disponível para toda a gente. (LuminAID Lab, s.d.,s.p.)

FIGURA 28. Andrea Sreshta, co-founder of LuminAID (Knight, 2012, s.p.) Disponível em <<https://www.ft.com/content/925e2740-aefc-11e1-a4e0-00144feabdc0>> Acedido a 24 de Maio de 2018

FIGURA 29. LuminAid numa escola (Kickstarter, s.d, s.p.) Disponível em <<https://www.kickstarter.com/projects/luminaid/ultralight-phone-charger-luminaid-solar-inflatable>> Acedido a 24 de Maio de 2018

FIGURA 30. LuminAid em contexto de campismo (Hip2save, s.d, s.p.) Disponível em <<https://hip2save.com/2018/12/06/luminaid-solar-light-just-9-99-at-the-container-store-regularly-18-more/>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

Abordando a criação deste produto de forma cronológica, ainda em 2010, ambas as designers conseguiram criar mais de 100 protótipos à mão, distribuídos no Japão logo depois do terramoto Tohoku, conseguindo criar a primeira patente do objeto: "Inflatable Solar Light". (Kickstarter, s.d.,s.p.)

Em 2012 distribuíram-se 1000 LuminAids no Haiti como parte do programa Give Light Get Light, depois do terramoto Isaac. Em 2013 a lanterna foi considerada como "Top Technology Trends 2013", no The Today Show.

Em 2015 participaram na série Shark Tank e em 2016 a empresa conseguiu ganhar uma bolsa de 15 mil dólares através de um concurso lançado pela Fedex para pequenas empresas; através de uma parceria com a Adventures for Change, conseguiu-se distribuir várias lanternas no Nepal, depois do terramoto.

Em 2017 foi criada uma Kickstarter para a dual solar phone charger + lantern, com exemplares com maior autonomia, e a possibilidade de carregar um telemóvel. Através do trabalho realizado com alguns parceiros de carácter solidário, foi possível testar e receber opiniões dos principais beneficiários deste produto. Foi possível entender que a segunda maior necessidade que tem vindo a crescer é a conectividade. Ambas as designers estão neste momento empenhadas em desenvolver um produto que dê resposta a estas 2 necessidades: a conectividade e a luz.

A lanterna LuminAid é usada em várias escolas por todo o mundo, incluindo zonas como o Malawi, campos de refugiados na Síria, na Tanzânia e no Uganda. A empresa conseguiu seguir o caso de um menino na Zâmbia, o Isaac, desde o momento em que recebeu uma lanterna LuminAid: antes era incapaz de realizar atividades em casa depois do anoitecer, fosse para brincar ou mesmo para fazer os seus trabalhos de casa. O seu aproveitamento na escola era fraco, não conseguindo acompanhar os colegas. Assim que começou a usufruir da sua lanterna, conseguiu finalmente estudar depois de anoitecer, acabando um ano de escolaridade num só semestre. (LuminAID Lab, 2018,s.p.)

ESPECIFICAÇÕES

A lanterna LuminAID é feita de poliuretano termoplástico (TPU) e é um plástico 100% livre de PVC. Cada uma é composta por um painel solar monocristalino, um circuito LED e uma bateria de iões de lítio.

Neste momento o 1º protótipo criado já não é vendido, tendo sido substituído pelo modelo PackLite Nova USB, integrando as duas necessidades já enunciadas: a luz e a conectividade. Contém uma entrada USB, oferecendo aos seus utilizadores a possibilidade de carregar um telemóvel. Este já apresenta diferentes especificações:

- Tem diferentes tipos de luminosidade, Turbo, alta, média e baixa, e ainda diferentes tipos de flash.
- 3 a 5 horas de luz LED em versão Turbo, com 75 Lumens;
- 6 a 8 horas de luz LED em versão alta;
- 12 a 14 horas de luz LED em versão média;
- 18 a 24 horas de luz LED em versão baixa;
- Recarrega em 10 horas através da luz solar, ou 1 a 2 horas através duma entrada USB;
- A bateria é de iões de polímero de lítio, com centenas de ciclos recarregáveis;
- É à prova de água e consegue flutuar. (LuminAID, s.d.,s.p.)

PREOCUPAÇÕES

Com a campanha Give Light, Get Light, há problemas com as políticas de expedição que acabam por afetar a linha de distribuição. A empresa continua a distribuir a versão PackLite por todo o mundo através das ONG, e são estas que tratam de enviar as lanternas para os locais mais necessitados, e se necessário, pagar as despesas de envio.

Muitas vezes os produtos são perdidos aquando do seu transporte, não havendo outras soluções para a entrega dos produtos nas zonas mais necessitadas, sem acesso a eletricidade, que tenham sofrido catástrofes naturais. Há grupos de pequenas organizações que se disponibilizam a entregar as lanternas, com o risco de nem sempre ser possível fazê-lo. Será necessário desenvolver uma solução em relação à distribuição dos produtos. (Kickstarter, s.d.,s.p.)

CONCLUSÕES

Um projeto inicialmente de foro académico acabou por dar vida a um conjunto de objetos, todos dedicados à falta de eletricidade a nível mundial. LuminAID, uma empresa sempre disposta a responder de forma atualizada à preocupação pela busca de luz, passou a incorporar nos seus produtos a conectividade: maior parte destas populações carenciadas queria acessos fáceis de carregamento dos seus telemóveis, mantendo-se contactáveis para a família e os amigos. Com o projeto Give Light Get Light, deram oportunidade às famílias para receberem de forma gratuita um exemplar, facilitando em muito a vidas das populações mais carenciadas localizadas nestas zonas sem eletricidade.



FIGURA 31. Modelo PackLite Nova USB (LuminAid, n.d., n.p.) Disponível em <<https://luminaid.com/products/packlite-nova-usb>> Acedido a 24 de Maio de 2018



FIGURA 32. *Little Sun em utilização* (inhabitat, 2012, s.p.) Disponível em <<https://inhabitat.com/olafur-eliasson-combines-art-and-solar-technology-to-shed-light-on-the-1-6-billion-people-who-live-without-electricity/little-sun-reading>> Acedido a 10 de Janeiro de 2018

FIGURA 33. *Little Sun a carregar* (Eliasson, 2012, s.p.) Disponível em <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

FIGURA 34. *Little Sun em utilização* (Eliasson, 2012, n.p.) Disponível em <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

FIGURA 35. *Composição de Little Suns* (Eliasson, 2012, s.p.) Disponível em <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

LITTLE SUN



O Projeto The Little Sun foi fundado em 2012 pelo artista Olafur Eliasson e pelo engenheiro Frederik Ottesen, em Londres. Foi apresentado no museu Tate Modern, com a premissa de que ambos os seus criadores acreditam no poder da energia sustentável e em como é possível melhorar as condições de vida, principalmente das 1.1 bilhões de pessoas que vivem sem acesso à eletricidade. (Little Sun, s.d.,s.p.)

O que começou pela ideia de criar um objeto simples, pequeno, portátil e proveniente de luz solar - para todos os que não tivessem acesso à eletricidade na Etiópia - passou a uma intervenção a nível global e tem mudado milhões de vidas. Conseguiram-se fortalecer comunidades, gerar empregos locais e envolver parceiros nesta área com empresários africanos. O produto é vendido a um preço mais elevado nas áreas com eletricidade para que, posteriormente, possa ser vendido a preços mais acessíveis nas zonas Off-Grid.

FIGURA 36. Ponto de venda Little Sun (Eliasson, 2012, s.p.) Disponível em <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

FIGURA 37. Little Sun em contexto escolar (Eliasson, 2012, n.p.) Disponível em <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

FIGURA 38. Little Sun em utilização em momentos de lazer (Eliasson, 2012, s.p.) Disponível em <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun>> Acedido a 23 de Janeiro de 2018

FIGURA 39. Little Sun em utilização (inhabitat, 2012, s.p.) Disponível em <<https://inhabitat.com/olafur-eliason-combines-art-and-solar-technology-to-shed-light-on-the-1-6-billion-people-who-live-without-electricity/little-sun-reading>> Acedido a 10 de Janeiro de 2018

T.L. ¹⁵Access to clean light and energy are key to human existence. Today there are 1.1 billion people worldwide living without access to the electrical grid, meaning their basic needs are not being met. Without access to these vital resources, the structure of entire communities is affected. Education levels drop, as children cannot study after sunset. Working hours are limited to daytime and income is reduced. Medical care, such as delivering babies at night, becomes more dangerous to provide. The quality of time together cooking and socialising is compromised."

"Acesso a energia limpa é a chave para a existência humana. Na atualidade ainda há 1,1 bilhões de pessoas que não têm acesso a eletricidade, sujeitando-se a não ter acesso às necessidades básicas a que estamos familiarizados. Sem acesso a estes recursos básicos, a estrutura das comunidades é afetada. O nível da educação desce, as crianças não podem estudar depois do sol se pôr, e as horas de trabalho são limitas à luz solar. Os recursos médicos, como é o caso dos partos realizados durante a noite, torna os auxílios médicos muito complicados. A qualidade da alimentação e a própria socialização são comprometidas." (Eliasson, 2017)¹⁵

Para um dos fundadores do Little Sun, Olafur Eliasson, é necessário acreditar que a energia solar é o futuro. Este vê o sol como a solução mais limpa e sustentável do planeta, sendo a resposta para o acesso da eletricidade a nível global. A energia solar está no caminho certo para se tornar na forma mais barata de energia sustentável nos próximos anos, tornando-se também na forma de energia economicamente mais acessível para todos. (Little Sun, s.d.,s.p.)

A FUNDAÇÃO LITTLE FOUNDATION

A Fundação fora fundada pelo próprio artista, juntamente com o produto Little Sun, estabelecendo parcerias com a Oxfam, Save the Children, UNHCR e IOM, conseguindo produzir produtos solares com qualidade e durabilidade, dirigidas principalmente as crianças nas escolas e proporcionar-lhes acesso a energia. Foram criados vários programas educativos para dar às crianças as ferramentas necessárias para a obtenção de um futuro mais sustentável, tanto para as crianças como para o planeta. Para além dos programas educativos, foram criados workshops para consciencializar quanto à importância do acesso à energia e sobre a energia solar.

A fundação é uma organização de caridade registada em Berlim, Alemanha, dedicada a partilhar luz por todo o mundo. A sua missão é levar luz às crianças que vivem sem acesso a eletricidade e aos refugiados. (Little Sun Foundation, s.d.,s.p.)

ESPECIFICAÇÕES

O produto Little Sun é composto por um corpo de ABS reciclável, resistente aos raios UV, um painel solar, uma bateria e um LED. Algumas das suas especificações são enumeradas de seguida:

- é uma lâmpada portátil solar com diferentes tipos de luminosidade, controlada por um dimmer;
- um carregamento de 5 horas de exposição solar produz mais de 50 horas de luz na opção mais baixa de luminosidade (2lm) ou 4 horas na opção mais brilhante (30lm);

- a bateria tem uma vida útil de 5 anos, se for utilizada diariamente;
- a bateria é uma AA LifePO4, 3, 2V, recarregável com 500 mAh;
- o LED é da Samsung, de cor levemente amarela, com 4500K;

(Little Sun Foundation, n.d.)

- A célula solar é produzida pela empresa SunPower, uma das líderes a nível mundial no que toca à manufatura industrial;

(Eartheasy, s.d.,s.p.)

PREOCUPAÇÕES

Teme-se que haja problemas de distribuição, tal como há nos restantes produtos, sabendo-se que a fundação distribui para todo o mundo. Não se sabe também o que acontece durante o período de vida do produto, se alguma peça se avariar se os revendedores terão formação/disponibilidade para reparar ou substituir peças que estejam avariadas.

CONCLUSÕES

O projeto little Sun é, dentro dos casos de estudo analisados, o mais completo e melhor conseguido. O artista e designer conseguiu desenvolver um produto que é realmente necessário e útil. Fundou uma organização pronta a ajudar esta causa, e com a ajuda de patrocinadores conseguiu desenvolver, distribuir e difundir por todo o mundo o seu projeto. Com um mundo sempre em constante evolução, conseguiu dar resposta aos problemas/necessidades que foram surgindo, desenvolvendo uma série de objetos prontos a combater a falta de energia. A importância da introdução de um trabalho de consciencialização é de realçar, mostrando como não basta criar um produto e vendê-lo, mas sim deve dar-se a criação de um serviço pronto a resolver e a disseminar a importância de uma realidade ainda tão longe de ser alterada.



FIGURA 40. Problema da falta de eletricidade (Literoflightusa, s.d.,s.p.) Disponível em <<http://www.literoflightusa.org/about/>> Acedido a 27 de Junho de 2018

FIGURA 41. Liter of Light aplicado em zonas sem eletricidade (Vivo, s.d, s.p.) Disponível em <<https://www.vivo.vn/tin-tuc/kham-pha/ty-nguoi-co-dien-thap-sang-nho-sang-kien-chai-nhua/28248.html>> Acedido a 27 de Junho de 2018

FIGURA 42. Voluntários Liter of Light (Literoflightusa, s.d.,s.p.) Disponível em <<http://www.literoflightusa.org/about/>> Acedido a 27 de Junho de 2018

FIGURA 43. Projeto Liter of Light aplicado (PlanetSave, 2016, n.p.) Disponível em <https://cdn.importentmedia.org/planetsave/uploads/2016/06/26044114/liter-of-light-Picture1_vo8tj3.jpg> Acedido a 27 de Junho de 2018

LITER OF LIGHT



A Fundação Myshelter (MSF), uma ONG criada pelo empreendedor social Illac Diaz em 2006 – com o objetivo de criar sustentabilidade e segurança através de projetos relacionados com a geração de energia, lançou o movimento Liter of Light. Tem por objetivo oferecer “green technology” por todo o planeta. Este movimento proporciona luz solar sustentável e acessível, reutilizando garrafas de plástico conjugadas sistematicamente, num serviço passível de ser realizado por qualquer pessoa, sem necessidade de um especialista.

Os utilizadores prendem as garrafas nos telhados, cheias de água e lixívia (para impedir que os fungos entrem para dentro da garrafa), refletindo a luz solar para dentro das casas. Este processo só acontece durante o dia, enquanto houver luz solar. Illac Diaz, durante o seu trabalho como gerente de telecomunicações, sentiu a necessidade de ter um acesso limpo e acessível dentro das alternativas nas áreas rurais das Filipinas, fortemente atingidas por tempestades. Decidiu deixar o seu emprego em 2005 para estudar arquiteturas alternativas e planeamento urbano no Instituto de tecnologia de Massachusetts (MIT).

FIGURA 44. *Montagem Liter of Light* (Literoflightusa, s.d.,s.p.) Disponível em <<http://www.literoflightusa.org/about/>> Acedido a 27 de Junho de 2018

FIGURA 45. *Voluntário Liter of Light* (Literoflightusa, s.d.,s.p.) Disponível em <<http://www.literoflightusa.org/about/>> Acedido a 27 de Junho de 2018

Foi lá pela primeira vez que teve contacto com esta solução - luz dentro duma garrafa - originalmente desenvolvida por um mecânico brasileiro, Alfredo Moser, em 2002. Díaz decidiu investir nesta ideia e desenvolver uma solução que conseguisse ajudar as zonas mais pobres e atingidas pela tempestade no Haiti.

Ao retornar ao seu país de origem, em 2006 criou uma empresa social sem fins lucrativos, MyShelter Foundation, oferecendo soluções de construção sustentáveis para as comunidades mais pobres e atingidas pelas catástrofes naturais.

Em 2011, a Fundação MyShelter criou o programa Liter of Light, em conjunto com alunos do MIT, visando fornecer às comunidades pobres nas Filipinas – e posteriormente todo o mundo - uma fonte barata de iluminação, produzida e distribuída localmente. Acabou por implementar um modelo de negócio local, onde as garrafas de plástico pudessem ser instaladas pelos próprios habitantes, que poderiam ganhar uma pequena percentagem pelo seu trabalho.

Liter of Light foi concebido como um programa DIY (Do It Yourself) de código aberto, facilmente replicado por qualquer pessoa, em qualquer parte do planeta.

Já estão a utilizar células solares para conseguirem armazenar energia e proporcionar às comunidades luz durante a noite. (Literoflightusa, s.d.,s.p.)

ESPECIFICAÇÕES

Liter of Light é um produto versão DIY dum sistema de iluminação, que proporciona luz solar dentro de casa, escolas e espaços públicos interiores, apenas por 2\$ por unidade. O sistema de utilização é gerado através de garrafas de plásticos reutilizadas, 10ml de lixívia e água destilada (por garrafa), que é posteriormente colocado com o apoio do metal galvanizado nos telhados. A luz solar é refletida através da garrafa, produzindo luz equivalente a 55 watt. (World Habitat Awards, 2014,s.p.)

A sua utilização é barata, durável e de rápida aquisição, e é através de voluntários que se consegue gerar interesse dentro das comunidades para produzir e instalar este serviço.

Em 2012, surgiu o Liter of Light versão noite – com um painel solar e uma bateria incorporados para conseguir distribuir luz durante a noite) que começou a usar o banco de dados das famílias com lâmpadas de versão diurna, oferecendo um pacote de atualização para 1 watt (10\$ por unidade) ou 2 watt (15\$ por unidade) de LED com micro painéis solares e uma bateria com mais de 10 horas de autonomia. Com um painel de circuito simples, uma broca e solda, a luz LED solar noturna é inserida na lâmpada já instalada na versão diurna Liter of Light.

Este projeto trabalha com cooperativas que trabalham diretamente com mulheres para produzir as “lâmpadas noturnas solares” (solar nightlights) a partir de um conjunto de peças, incluindo componentes reciclados e um novo chip de alta tecnologia, para fazer a luz durar 70.000 horas.

Se for desejado, as garrafas de água podem ser cobertas com tecidos artesanais, gerando novos postos de trabalho locais de tecelagem de cestas. A instalação do Liter of Light é feita a partir da promoção de parceiros locais ou empreendedores com as ferramentas básicas necessárias para construir e instalar estas lâmpadas. Ensinam ainda como produzir os upgrades solares versão noturna, através da compra de kits do MSF. Os guias passo a passo sobre os materiais e a instalação estão disponíveis on-line, através de vídeos tutoriais e das próprias redes sociais - facebook, a fim de facilitar uma repetição desta tecnologia por todo o mundo.

COMO FOI O PROJETO FINANCIADO?

A Roche, Inc. e a Pepsi forneceram uma verba inicial de 57.000\$ americanos para ensinarem as comunidades, concedendo também alguns donativos para ajudar a reabilitar as áreas afetadas pelo tufão Haiyan. A partir de 2014, Liter of Light passou a ser financiado por dois fundos: 159.090\$ da Roche e 15.230\$ de receita de vendas, tanto de kits vendidos como a partir de formações feitas a outras ONG.

Através da social media e fácil replicação do projeto, o movimento inspirou outras iniciativas a nível mundial, em mais de 15 países: Argentina, Bangladesh, Brazil, Colombia, Egipto, Índia, Quênia, Nepal, México, Paquistão, Espanha, Tanzania, Uganda e Zambia. (World Habitat Awards, 2014,s.p.)

PREOCUPAÇÕES

Um dos desafios passa por encontrar material resistente, cola que mantenha as garrafas conservadas e intatas e não corra plástico. As de silicone e poliuretano são as mais indicadas, mas nem sempre de fácil acesso nas zonas mais pobres. Os obstáculos que possam surgir são dificilmente resolvidos porque não há especialistas suficientes nestas áreas. Apesar dos esforços em colmatar a falta de luz a partir do anoitecer – com a introdução dos painéis solares e bateria – tem havido problemas com a possibilidade das baterias se molharem, sendo necessária uma constante substituição das mesmas.

CONCLUSÕES

Um projeto de carácter social desde a sua conceção, fez com que um empreendedor conseguisse arranjar parceiros a nível financeiro para criar uma ONG dedicada a ajudar as zonas mais pobres que não têm acesso a eletricidade.

Com uma emissão de 0% de carbono, é uma alternativa ao uso elétrico ou de combustão (como é o caso do gás ou do querosene), dentro do ramo da iluminação. Os materiais estão imediatamente disponíveis, reutilizando-se as garrafas de plástico, não sendo preciso novos recursos ao nível da manufatura, ajudando na redução do plástico produzido. Uma garrafa de plástico com apenas água e lixívia consegue produzir 55 watts de luz refrativa e pode ter até 5 anos de vida útil até ter de ser substituída. Por ser um serviço open source, cada beneficiário pode produzir o seu sistema sem a ajuda de um especialista.

13.2. ANÁLISE DE CASOS DE ESTUDO

Para poder comparar os casos de estudo e fazer uma análise consoante as características elegidas para a composição do protótipo Orli, fez-se uma avaliação utilizando uma Escala de Likert que varia de 1 ao 5, sendo que o 1 é uma condição inexistente no objeto e 5 é uma boa solução para a componente avaliada. Os elementos que estão a ser comparados foram importantes para a conceção do produto da investigadora, a saber: portabilidade - pois tem de ser facilmente transportado pelos utilizadores; usabilidade – ser facilmente usado; autonomia – se tem como objetivo a portabilidade, tem de ter uma boa autonomia; acessibilidade – ao estar em contacto com populações mais pobres, este tem de ter um valor acessível para os utilizadores; manutenção - Tem de ser fácil substituir peças danificadas; carregamento de pequenos dispositivos – uma das características que o produto tem de ter é a possibilidade de carregamento de um telemóvel. No final, fez-se a avaliação do produto a ser desenvolvido – ORLI – com as características esperadas.

ELEMENTOS A COMPARAR	CASO DE ESTUDO I SOCKET	CASO DE ESTUDO II GRAVITY LAMP
PORTABILIDADE	4 Apesar de ser um objeto pequeno e portátil, não é facilmente transportável para qualquer lado. Sempre que é necessário usar a luz, é necessário colocar um Plug com a lâmpada. Transportar dois objetos diferentes.	2 É um objeto que não tem como objetivo a portabilidade, não sendo transportável durante o dia. Estático.
USABILIDADE	3 Fácil de usar, basta jogar à bola. A única questão é que para dar luz, é necessário colocar um Plug.	3 Objeto que depende de outros objetos para originar peso. Energia gravitacional. O utilizador tem de colocar ou areia ou pedras para o objeto funcionar.
AUTONOMIA	3 30 minutos equivalem a 3 horas de luz.	1 Não contém bateria, a luz é emitida diretamente. Mas é uma boa solução para os problemas relacionados com as baterias e com o e-waste.
ACESSIBILIDADE	2 99 \$, política de compra 1, oferece outro. Boa política, mas não se sabe qual a adesão por parte dos utilizadores.	2 70 \$ por unidade. Populações desconhecem o produto, não confiam por isso não compram.
MANUTENÇÃO	1 Pouco ou nenhum contacto com as populações envolvidas. Feedback em relação aos primeiros protótipos distribuídos foi pouco animador, não houve substituição de peças ou entrega de novos modelos.	3 Apesar de não haver informações relativas a este assunto nas fontes pesquisadas, tal como a Socket, é provável que não tenha o acompanhamento esperado, visto ser um objeto levado por terceiros aos beneficiários.
CARREGAMENTO DE PEQUENOS DISPOSITIVOS	4 A luz é emitida através de um Plug com entrada USB, logo consegue carregar pequenos dispositivos.	3 Gravity lamp não tem forma de carregar, mas o modelo mais avançado "Now Light", com a incorporação da bateria, já consegue efetuar carregamentos de pequenos dispositivos.

TABELA 1. Análise dos Casos de Estudo
(Investigadora, 2019, s.p.)

CASO DE ESTUDO III LUMINAID	CASO DE ESTUDO IV LITTLE SUN	CASO DE ESTUDO V LITER OF LIGHT	PROPOSTA ORLI
<p>5</p> <p>Produto facilmente transportável, e sempre que necessita de ser usado, é insuflado.</p>	<p>5</p> <p>Leve, com um fio para ser pendurado ao pescoço, é facilmente transportado para qualquer lado.</p>	<p>1</p> <p>É um objeto que não tem como objetivo a portabilidade, não sendo transportável durante o dia. Estático.</p>	<p>Ser um objeto fácil de transportar, compacto para transporte e com a possibilidade de ser extensível aquando da sua utilização enquanto candeeiro.</p>
<p>4</p> <p>Fácil de usar, basta insuflar para poder propagar a luz.</p>	<p>5</p> <p>Fácil de usar. Botão on/off.</p>	<p>3</p> <p>Uso indireto do objeto. Não é possível definir quando se deseja luz. Sempre que há sol, é possível ter luz.</p>	<p>Fácil de usar, extensível para iluminar. Botão on/off</p>
<p>2</p> <p>10 horas de carregamento solar para 18 a 24 horas de emissão de luz em modo baixo. Muitas horas de carregamento.</p>	<p>5</p> <p>5 horas de carregamento solar produzem 50 horas de luz modo mais baixo.</p>	<p>1</p> <p>Luz solar durante a exposição solar. Não possui bateria, emite luz de forma direta.</p>	<p>Ter uma bateria incorporada para poder ser utilizado sempre que necessário</p>
<p>4</p> <p>17 € Produto Packlite USB, 10 € em forma de doação, valor bastante acessível. Na opção de compra um, oferece outro o valor é de 33 €.</p>	<p>4</p> <p>24,90 € para as zonas com eletricidade, para vender a um valor mais acessível nas zonas sem. Valor não indicado.</p>	<p>5</p> <p>2 \$ por unidade Versão Liter of Light com painel solar e bateria: 1 watt – 10 \$ por unidade 2 watt – 15 \$ por unidade.</p>	<p>Ser um objeto de cariz social, entregue e financiado por uma ONG.</p>
<p>●</p> <p>Não especificado.</p>	<p>4</p> <p>Little Sun tem um guia com a explicação de como substituir a bateria do objeto, mas não indica como é que podem arranjar as peças para a sua substituição. Será que as lojas locais têm peças para esta manutenção?</p>	<p>5</p> <p>Peças fáceis de substituir, pelos próprios usuários.</p>	<p>Ser constituído por diferentes peças acopladas entre si, podendo ser facilmente substituídas por outras.</p>
<p>3</p> <p>Modelo Luminaid não têm possibilidade para carregamentos, mas o modelo mais avançado "Packlite Max 2-in-1 Phone Charger" já tem entrada USB para carregamentos de telemóvel.</p>	<p>3</p> <p>Modelo Little Sun não tem possibilidade para carregamentos, mas o modelo mais avançado "Little Sun Charge – Solar Charge" já tem essa especificação incorporada.</p>	<p>1</p> <p>Não tem hipótese para carregamento.</p>	<p>Ter uma bateria e uma entrada USB capazes de carregar um pequeno dispositivo</p>

13.3. QUESTIONÁRIOS

Segundo Cooper et al. (2007), métodos qualitativos como as entrevistas, são por vezes mais vantajosos para a investigação do que aqueles que produzem valores ao nível da quantidade. Este género de método ajuda a perceber os comportamentos, as expectativas e as motivações dos potenciais utilizadores/beneficiários, bem como qual o contexto e aspetos sociais em que o objeto poderá estar inserido.

Primeiramente foi elaborado um questionário online para alcançar o maior número possível de pessoas, visto ser direcionado a quem tenha estado em contacto com zonas sem eletricidade, seja ao nível nacional ou internacional.

Foram feitas questões de resposta aberta e fechada, com o intuito de perceber quais as principais dificuldades sentidas por todos os que estiveram em contacto com esta realidade. Os questionados não foram os utilizadores finais do produto – sendo necessário por parte da investigadora deslocar-se a estas áreas carenciadas, e não tendo sido possível - direcionou-se o questionário aos utilizadores secundários (quem por alguma razão tenham convivido com esta realidade).

O questionário foi realizado no âmbito da cadeira Design de Produto e Serviços II, durante o 2º ano de Mestrado da investigadora, disponível numa plataforma on-line, com o intuito de fazer chegar ao maior número de pessoas que tenham tido a oportunidade de contactar com esta carência da falta de eletricidade. Foi explicado que o projeto teria um carácter social, e que depois de terminar o curso, a investigadora teria o interesse de ingressar numa ONG para poder dar o seu contributo como designer na resolução de problemas diariamente. Acrescentou ainda que por não ter possibilidade de se deslocar a uma destas zonas que careçam de energia, apelou para que pessoas que tenham realizado algum tipo de voluntariado ou contactado diretamente com este problema pudessem dar o seu contributo na caracterização do problema.

O questionário foi utilizado somente para fins académicos e todas as respostas foram confidenciais. Pretendeu-se que tivesse uma duração curta, de respostas curtas, entre os 3 a 5 minutos.

As perguntas e respostas encontram-se registadas nos apêndices. Decidiu-se fazer uma infografia por forma a retirar conclusões mais facilmente. (Fig. 46)



Um dos principais problemas identificados nestas comunidades que continuam sem acesso à eletricidade, recaem no condicionamento da realização das suas necessidades básicas diárias. Sendo dependentes deste (considerado) recurso básico na Europa, toda a sua estrutura é afetada negativamente: o dia começa mal o sol nasce, e os habitantes têm de fazer todas as suas tarefas enquanto há luz.

Uma das dificuldades sentidas mais apontadas pelos questionados foi a falta de segurança. Estes não se sentem seguros a andar na rua durante a noite, dando por terminadas todas as suas atividades quando o sol se põe. Optão por ficar em casa, muitas vezes também sem luz, o que recai sob outra condição elegida como uma das mais problemáticas: a não socialização, considerada muito importante para o ser humano.

Foi também apontada a mobilidade, identificadas significativas taxas de atropelamento pela inexistência de luz. A saúde e a educação são quase inexistentes, não havendo maneira das crianças estudarem sem luz; quanto aos recursos médicos estes são muito precários, sendo os partos durante a noite vistos como um risco mortal, tanto para a mãe como para o bebé. Foi possível perceber-se que o problema continua atual, tendo em conta que a maior parte dos voluntariados foram realizados entre 2015 e 2017.

FIGURA 46. Conclusões de Questionários realizados para a identificação de problemas relacionados com a falta de eletricidade (Investigadora, 2018, s.p.)

14. PROJETO

Numa fase preliminar do projeto, foi necessário proceder à definição de requisitos, para assegurar o cumprimento dos objetivos. Os requisitos surgiram da análise da informação recolhida na fase de estudo preliminar, a partir dos Casos de estudo e dos Questionários Exploratórios, permitindo perceber qual o percurso mais indicado a seguir para o desenvolvimento de um produto.

Primeiramente, após definido o objetivo do projeto - desenvolver um produto que armazene energia e emita luz sempre que necessário, de baixo custo e portátil, para disponibilizar nas zonas sem acesso a eletricidade – pensou-se numa forma de abranger todas as faixas etárias e classes sociais por todo o mundo. Implica-se assim um produto de fácil utilização.

Após alguma investigação identificou-se a energia solar como a fonte energética mais adequada para o desenvolvimento deste projeto, simplesmente por já estar bastante difundida a nível mundial, e por ser facilmente aplicada a objetos à escala da mão. Pensando-se no requisito “facilmente transportável”, foi necessário pensar como se comportaria o objeto.

- Como será que se transporta facilmente um candeeiro?
- Este tem de ser carregado ao longo do dia, qual será a forma mais adequada para uma deslocação e carregamentos eficientes?
- Compacto e leve, poderá abrir e fechar?

Em resposta a estas questões, pensou-se na fisionomia de um Origami. Este é leve, pode ser dobrado, esticado, fechado, resistente, e estes serão pontos positivos a favor desta complexidade formal. Com células solares orgânicas * que acompanhem a forma adotada, será facilmente transportado para todo o lado.

* CÉLULAS SOLARES ORGÂNICAS (OPVC – Organic Photovoltaic Cell)

As células solares orgânicas são feitas através de polímeros. São compostas, como o nome indica, por material orgânico, sendo muito leves, flexíveis e semitransparentes, podendo ser facilmente aplicadas em tecidos ou em formas flexíveis. Conseguem captar energia solar mesmo em condições de baixa de luminosidade, e podem ser instaladas em estruturas transparentes, por exemplo em janelas. Com a energia produzida, é possível alimentar tanto telemóveis como computadores.

(Ferry and Monoian, 2012, p. 14)

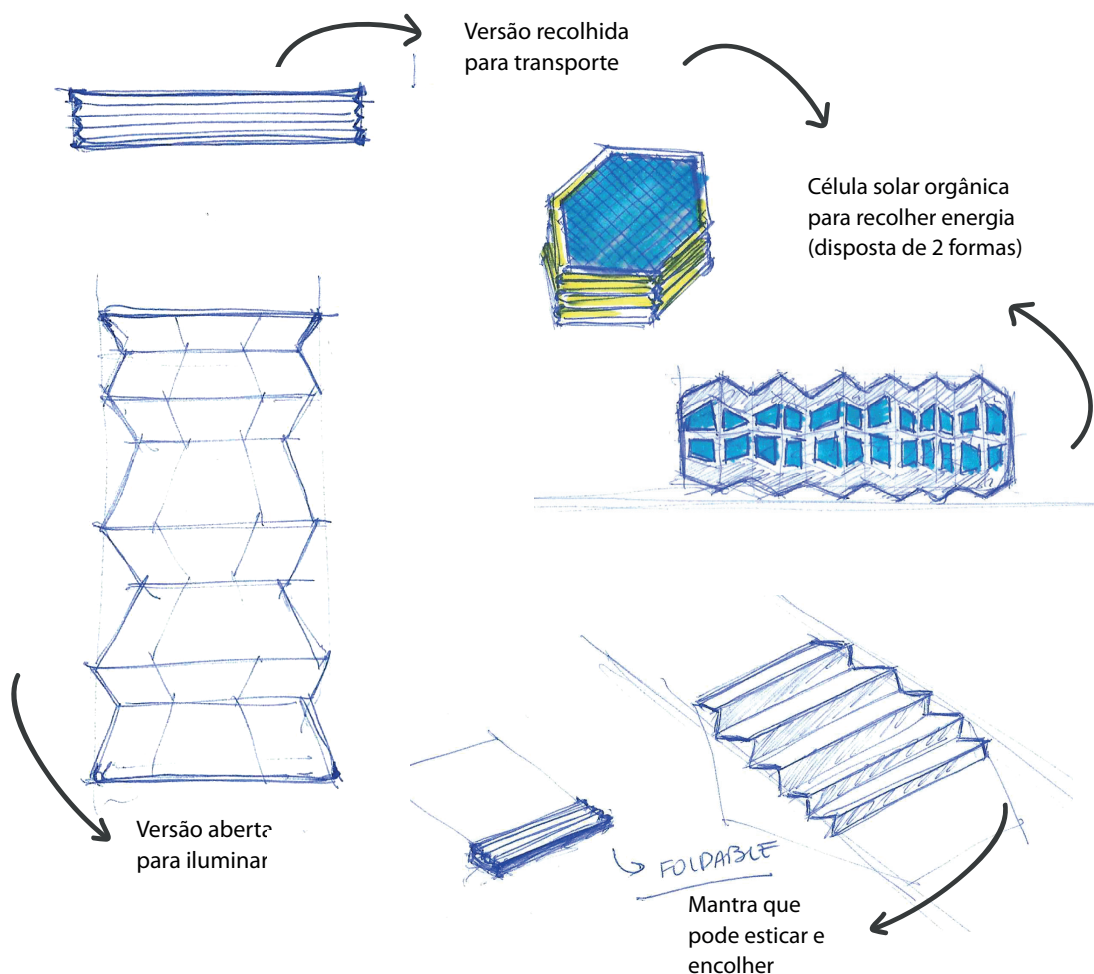
Assim, definiu-se que para o produto poder responder aos objetivos impostos, teria de ser de fácil interação, um botão ON/OFF, uma “caixa” facilmente transportável que pudesse ser aberta, esticada, e emitir luz sempre que necessário. O origami, utilizado principalmente para cativar a atenção dos usuários, para ajudar na questão da responsabilização em relação ao seu objeto.

14.1. CONCEÇÃO E PROTOTIPAGEM

Definidos os requisitos, iniciou-se o processo de conceção e prototipagem, onde se desenvolveram alguns esboços para a procura da forma.

Foram feitos alguns estudos de maquete para perceber qual a melhor forma de incorporar o origami: existindo milhares de construções possíveis e adaptáveis, optou-se por definir que o requisito colpasável era fundamental, para conferir ao objeto uma forma fácil de abrir e fechar consoante a sua utilização.

FIGURA 47. Esboços de conceito
(Investigadora, 2018, s.p.)



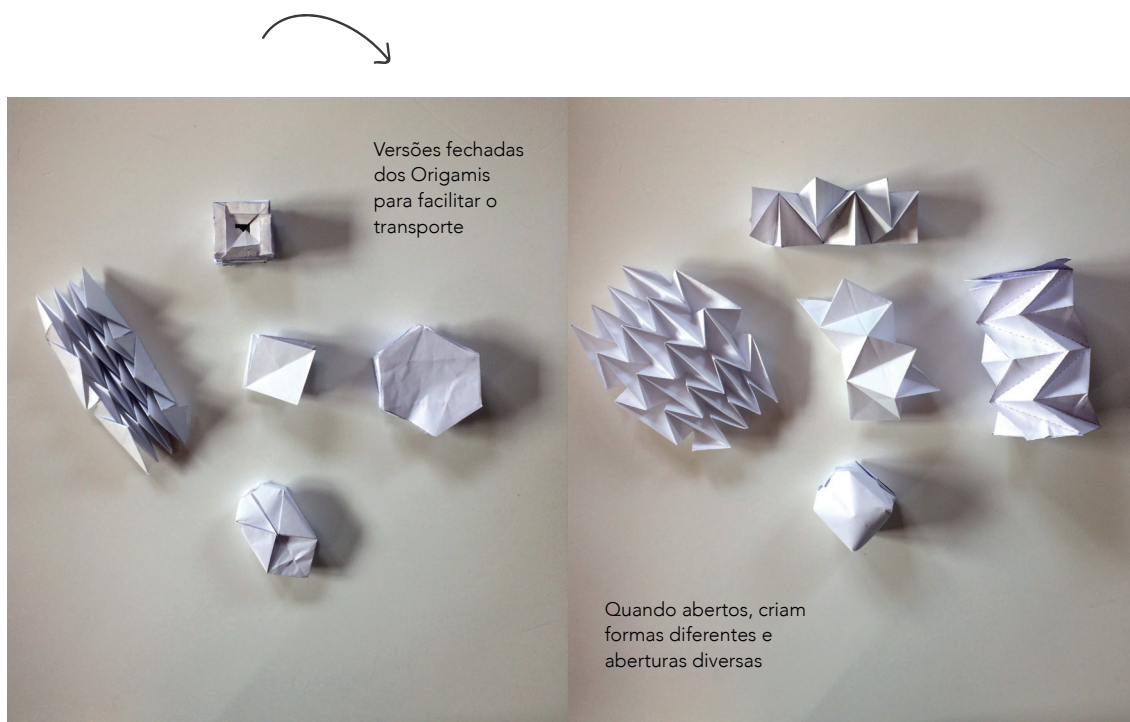


FIGURA 48. Estudos do Origami (Investigadora, 2018, s.p.)

Comparando as maquetes executadas, elegeu-se o modelo Miura Ori Fold - uma técnica que reduz e comprime uma folha de papel através de um padrão definido a partir de paralelogramas. O padrão confere memória à sua aplicação, e cria principalmente uma tecelagem que confere estrutura e rigidez ao objeto. (Natural Origami, 2016,s.p.)



FIGURA 49. Estudos de Origami (Investigadora, 2018, s.p.)

Definido o formato do Origami, passou-se ao desenvolvimento do resto dos componentes do candeeiro.

Depois de recolhidas as dificuldades apresentadas pelos usuários nos questionários exploratórios, identificaram-se os problemas:

- Segurança
- Transporte
- Bem-estar

Procurou-se uma forma de responsabilizar o usuário pelo seu objeto, combatendo-se o estigma de que os componentes tecnológicos ou de valor elevado nas zonas mais pobres são desmontados e as suas partes vendidas separadamente. Através da componente DIY (Do It Yourself), a pessoa ficará ligada emocionalmente ao seu candeeiro, estimando-o e cuidando dele.

Pensou-se numa forma simples, que pudesse espessar a conectividade entre a comunidade. Procurando desenvolver formas simples e exatas, geométricas, elegeu-se o hexágono, pelo seu significado associado às abelhas e à sua vida trabalhadora. Ambicionando-se pelo bem-estar social, pela organização de espaço necessária relativamente ao transporte e a possibilidade de criação de padrões. Pensou-se ainda que através de ímans, fosse possível transportar a energia de uns objetos para os outros, ampliando a luz presente em cada habitação.

A partir da forma hexagonal definiu-se que o origami surgiria dentro de “caixa”, iluminando-se sempre que a caixa fosse aberta. Estabeleceu-se também que o hexágono se manteria fechado para o carregamento da célula solar e aberto para iluminar.

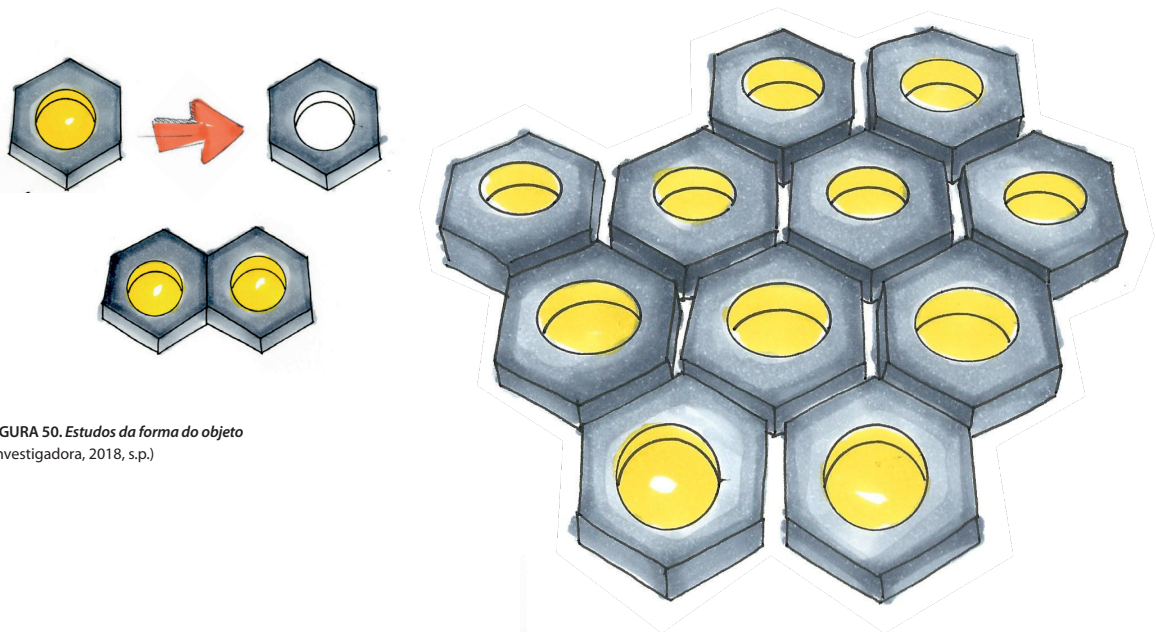


FIGURA 50. Estudos da forma do objeto
(Investigadora, 2018, s.p.)

Tendo em vista a facilidade do transporte, observou-se o tamanho de uma carteira de bolso para criar o tamanho ideal do hexágono. A primeira abordagem resultou nos desenhos identificados na figura abaixo. Seguindo a especificação adotada para os objetivos do projeto – a acessibilidade monetária – foi necessário definir o essencial para o produto funcionar: um Led, uma bateria e uma célula solar. Foi investigada qual a melhor forma de armazenamento possível de incorporar num produto deste género. (Estudo colocado nos apêndices).

Elegeram-se os materiais, definindo-se que o candeeiro é composto por:

- caixa hexagonal – ABS – pela sua estrutura, rigidez e durabilidade;
- Origami – polipropileno – pelas suas características duráveis e transparência;
- Led
- Painel solar
- bateria recarregável.

Como identificado na figura 52.



FIGURA 51. 1º Protótipo Orli
(Investigadora, 2018, s.p.)



Partindo-se para a aplicação da metodologia Grupo de Foco, começou-se a desenvolver uma atividade, tendo em vista a característica DIY, e definir em que ponto é que o utilizador iria interferir na construção do candeeiro.

Definindo-se ser uma atividade direcionada para crianças e jovens, pensou-se que o protótipo seria grande demais para o manuseamento de uma mão pequena ou de criança. (como exemplificado na figura 51).

Procederam-se algumas alterações, surgindo um 2º protótipo.

FIGURA 52. *Render com as especificações do objeto* (Investigadora, 2018, s.p.)

2º PROTÓTIPO

O 2º protótipo passou a ser pentagonal, e foi escolhido um conjunto de células solares mais reduzido. Decidiu-se incorporar uma forma de carregamento para telemóveis.

Muitos dos habitantes das zonas que não têm acesso a eletricidade possuem telemóveis e não têm possibilidade de os carregar. Muitas vezes compram pilhas descartáveis para efetuar os carregamentos, não se tratando de uma política sustentável, nem para o ambiente nem para o gasto monetário a que eles estão possibilitados. Decidiu-se assim incorporar uma bateria com voltagem suficiente para carregar um pequeno dispositivo móvel, introduzindo-se para o efeito uma Entrada USB.

Definiram-se os componentes do produto:

- Uma caixa pentagonal composta por 3 peças em ABS:
 - uma superior que contém o painel solar e o painel de circuitos, a bateria e o Led);
 - uma tampa removível para que se possa aceder facilmente ao painel;
 - uma peça inferior que protege o interior do produto – o origami;
- um origami, de papel vegetal colorido com 200gr;

O origami antes planeado, definido como materialidade o polipropileno, passou a ser construído a partir do papel vegetal. O material plástico PP é muito rígido e complicado de trabalhar, achando-se que a versão DIY direcionada para crianças seria muito complicada de executar, escolhendo-se o papel vegetal de maior gramagem como material a ser utilizado.

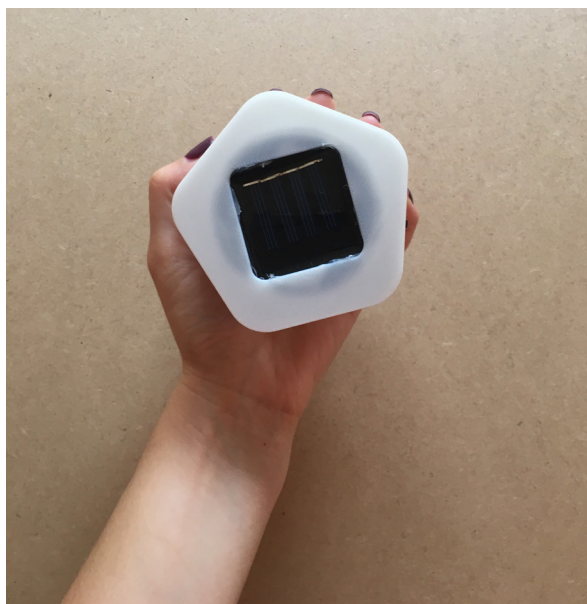


FIGURA 53. 2º Protótipo Orli
(Investigadora, 2019, s.p.)

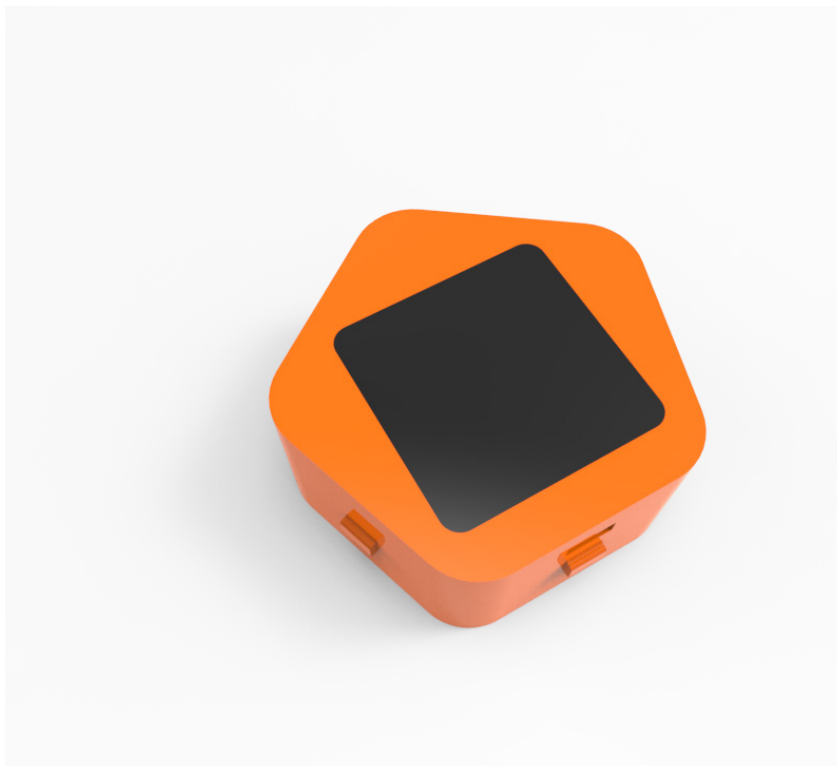


FIGURA 54. *Render do candeeiro Orli - 2º protótipo* (Investigadora, 2019, s.p)

Depois de finalizado este segundo protótipo, começou-se a desenvolver a atividade.

Algumas questões foram levantadas:

- como iria a investigadora testar o protótipo com o seu utilizador final? Teria ela a disponibilidade e recursos para se dirigir e contactar com as populações sem acesso a eletricidade?

Não sendo possível durante a investigação viajar para estas zonas sem eletricidade e experimentar a atividade, optou-se por não testar o produto em contexto real, com os seus principais utilizadores.

Criou-se assim uma alternativa: com a ambição de consciencializar para a problemática, a investigadora decidiu criar uma atividade paralela, direcionada a um público mais jovem - em contexto escolar - onde pudesse não só construir o candeeiro da forma idealizada, como também dar uma aula e alertar para as dificuldades sentidas nas zonas sem acesso a eletricidade.

A partir desta fase foi necessário procurar uma forma de poder dar uma aula de forma controlada em contexto escolar.

A investigadora por já ter participado como monitora em atividades direcionadas para alunos mais novos, contactou o departamento dedicado à divulgação dos cursos da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, a FaJúnior.

O Verão na Lisboa sugere uma semana dedicada a atividades relacionadas com os cursos lecionados em cada faculdade, surgindo como a melhor aposta para se poder testar uma atividade deste foro e perceber como resultaria em contexto escolar. O núcleo aprovou o pedido e concedeu uma tarde à investigadora para a realização da sua atividade.

A investigadora teve sensivelmente 2 semanas para poder preparar a atividade, estabelecendo que cada aluno poderia montar um candeeiro autonomamente.

FIGURA 55. Empresa onde foram impressos os protótipos (Neutroplast, s.d., s.p.) Disponível em <<https://www.neutroplast.com>> Acedido a 10 de Setembro de 2019



* EXTRUSÃO FDM

Este tipo de impressão é a mais comum, baseando-se num processo de extrusão de material termoplástico. Este é desenhado através dum bocal, aquecido e depositando camada a camada numa bandeja. O bocal pode mover-se horizontalmente, e a plataforma é movida verticalmente, adaptando a sua altura consoante as camadas já depositadas.

Algumas das vantagens deste processo passam pelo uso do ABS, produzindo modelos com boas propriedades estruturais. Podem ser usados outros polímeros como é o caso do Nylon (o mais comum), PC e AB.

Vantagens:

- O processo já está estabilizado no mercado e é barato
- O plástico ABS pode ser usado, tendo boas propriedades estruturais, sendo bastante acessível.

Desvantagens:

- O raio do bocal limita e reduz a qualidade final do objeto;
- A precisão e a velocidade são baixas, comparando a outros processos, sendo a precisão do modelo final limitada à espessura da boca e do material.

(Wijk and Wijk, 2015, p. 12)

A forma mais fácil de produzir os seus protótipos foi a impressão 3D, a partir do processo aditivo FDM – Fused Deposition Molding), simplificando o processo de maquetização. Contactou-se a fábrica Neutroplast, focada na produção de embalagens plásticas para a indústria farmacêutica, que disponibilizou uma impressora para a realização dos testes e impressões necessárias dos protótipos.



Na preparação da atividade deu-se seguimento aos objetivos propostos:

Definiu-se uma atividade dividida em duas partes, uma 1ª parte direcionada para a consciencialização, dando a conhecer aos alunos quais as dificuldades sentidas pelas crianças/jovens nas zonas sem eletricidade; uma 2ª parte dedicada às artes plásticas, idealizando-se um conceito para a futura pintura da caixa pentagonal, a planificação do origami, a sua construção e assemblagem dos componentes.

Criou-se um guião com informações pertinentes a transmitir na 1ª parte da atividade, com a respetiva apresentação (presente nos apêndices). Definiram-se também os requisitos da 2ª parte da atividade:

- um escantilhão com a planificação do origami, necessário para o seu desenho - foi realizada uma experiência onde se testava quanto tempo seria necessário para desenhar a planificação do origami, que resultou numa estimativa de 30 minutos. Concluiu-se que seria muito extenso, partindo-se para a ideia do escantilhão;
- Uma folha de papel vegetal colorida;
- uma tesoura para cortar o origami;
- alguns pincéis e tintas para pintar a caixa pentagonal.

FIGURA 56. Montagem dos protótipos
(Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 57. Protótipos em impressão
(Investigadora, 2019, s.p.)

Segue-se o decorrer da atividade demonstrada por fotografias.

O escantilhão foi desenvolvido pela investigadora, idealizado para uma folha A3, comportando duas planificações de origami.

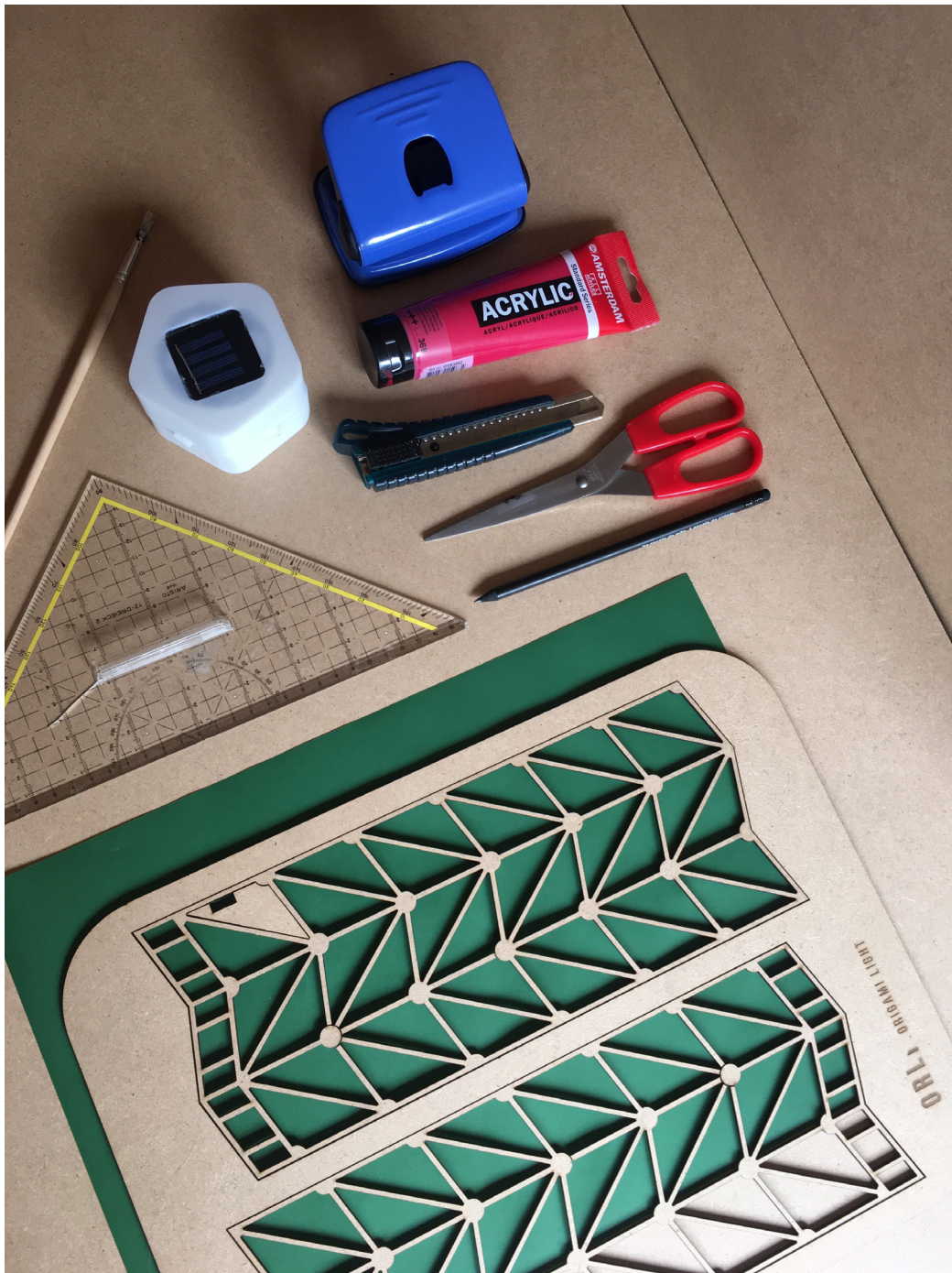


FIGURA 58. Conjuntos de materiais e suportes necessários para a construção do Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

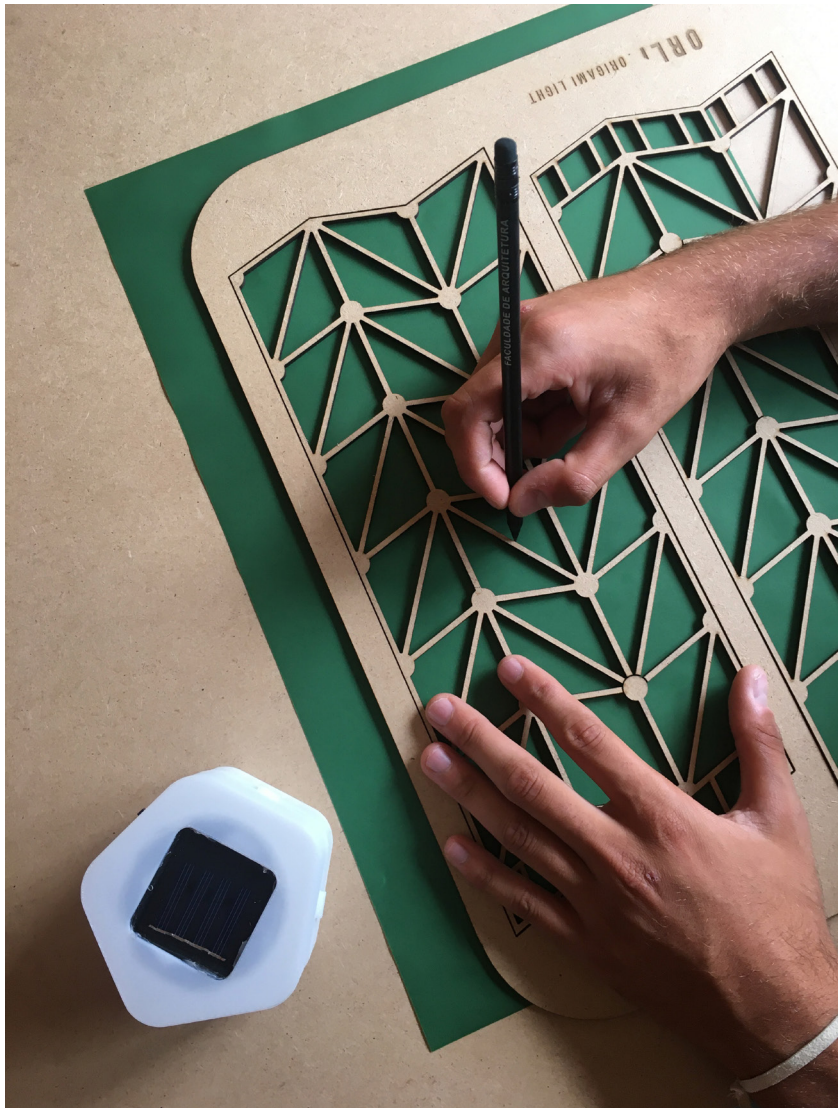


FIGURA 59. Desenho do Origami
(Investigadora, 2019, s.p.)

O 1º passo começa pelo desenho da planificação do Origami.



FIGURA 60. Desenho das ranhuras dos encaixes
(Investigadora, 2019, s.p.)

2º - A partir da forma triangular, desenham-se as ranhuras de encaixe.



FIGURA 61. Recorte do Origami
(Investigadora, 2019, s.p.)

3º - Efetuam-se os recortes necessários, começando pelo exterior do desenho.



FIGURA 62. Recorte dos círculos
(Investigadora, 2019, s.p.)

4º - Em seguida, aparam-se as interseções de linhas, delimitadas por círculos. Estes cortes oferecem elasticidade ao objeto, conferindo-lhe destreza na altura da sua dobragem.

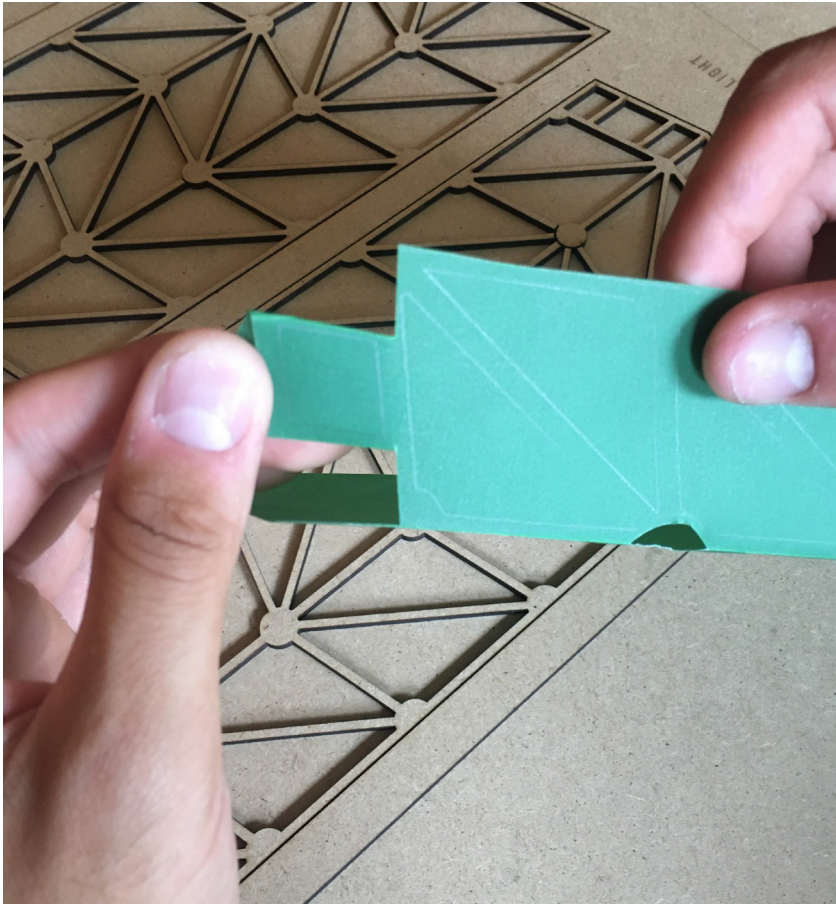


FIGURA 63. Ajustes dos encaixes "tranca" (macho) (Investigadora,

5º - Os cantos do lado esquerdo são recortados e dobrados, formando o encaixe "tranca" do Origami.

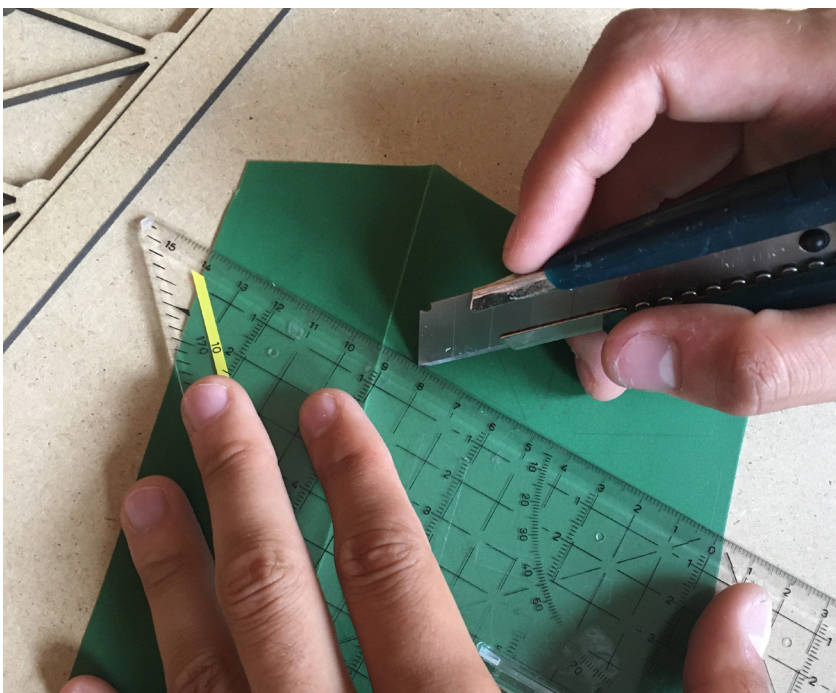


FIGURA 63. Recorte das áreas de encaixe das transas (fêmea) (Investigadora, 2019, s.p.)

6º - Com a utilização de um X-acto, efetuam-se 3 cortes nas áreas delimitadas.

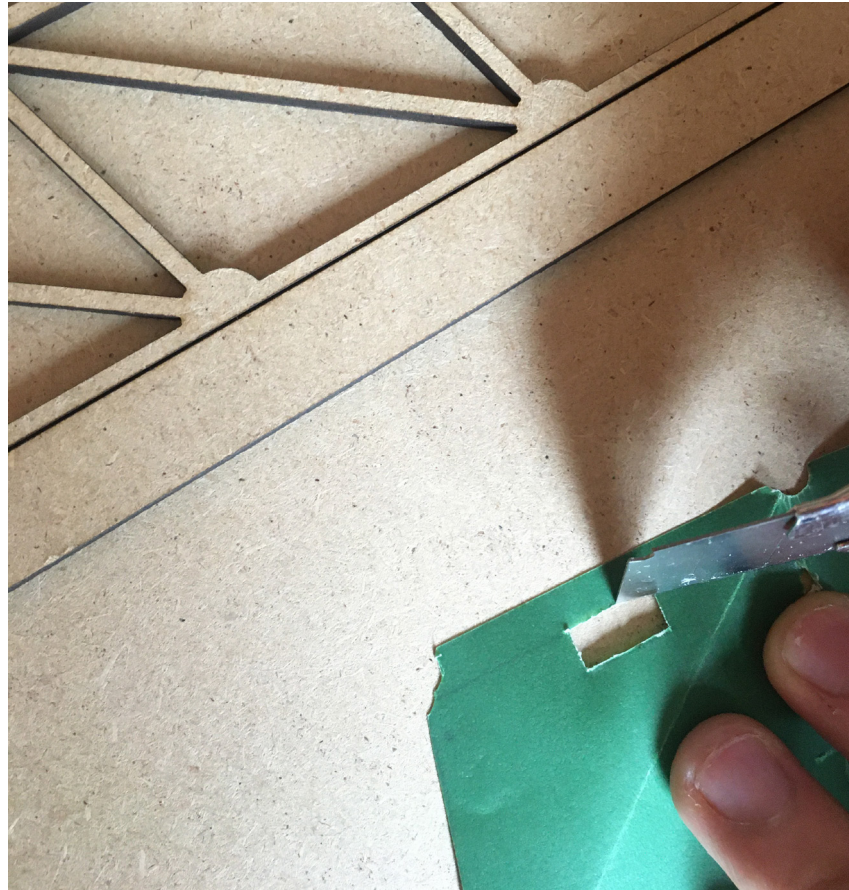


FIGURA 65. Recorte das ranhuras dos encaixes entre Origami e caixas (Investigadora, 2019, s.p.)

7º - Também com o X-acto, retiram-se as ranhuras do encaixe.

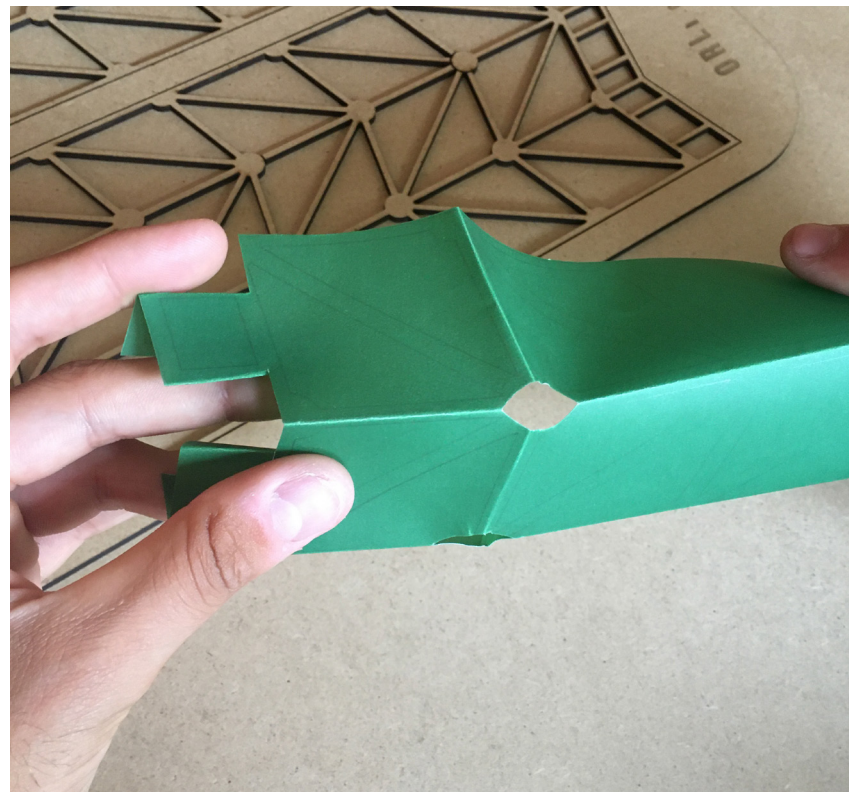


FIGURA 66. Dobragens “montanha” do Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

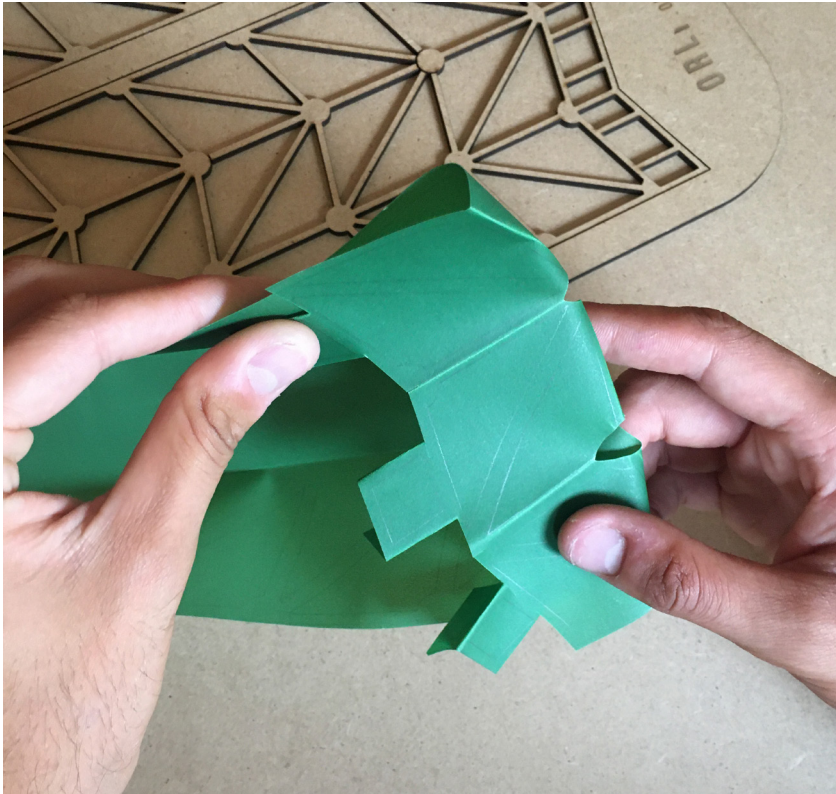


FIGURA 67. Dobragens “montanha” do Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

8º - Iniciam-se as dobragens, sendo que as dobragens horizontais e verticais são consideradas “montanhas”.

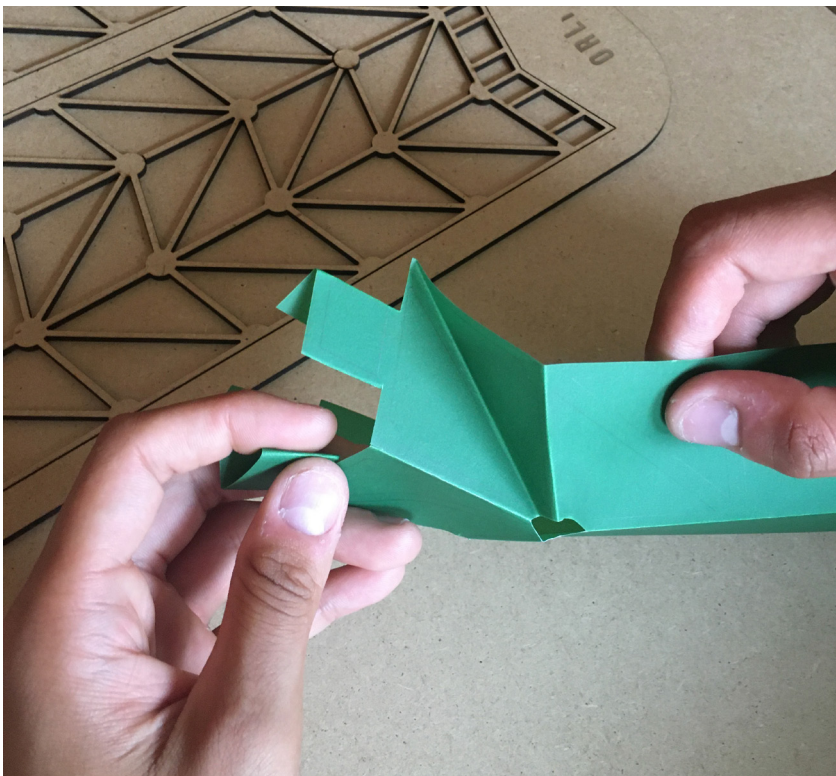


FIGURA 68. Dobragens “vale” do Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

9º - As dobragens dentro do quadrado, diagonais, são consideradas “vales”.

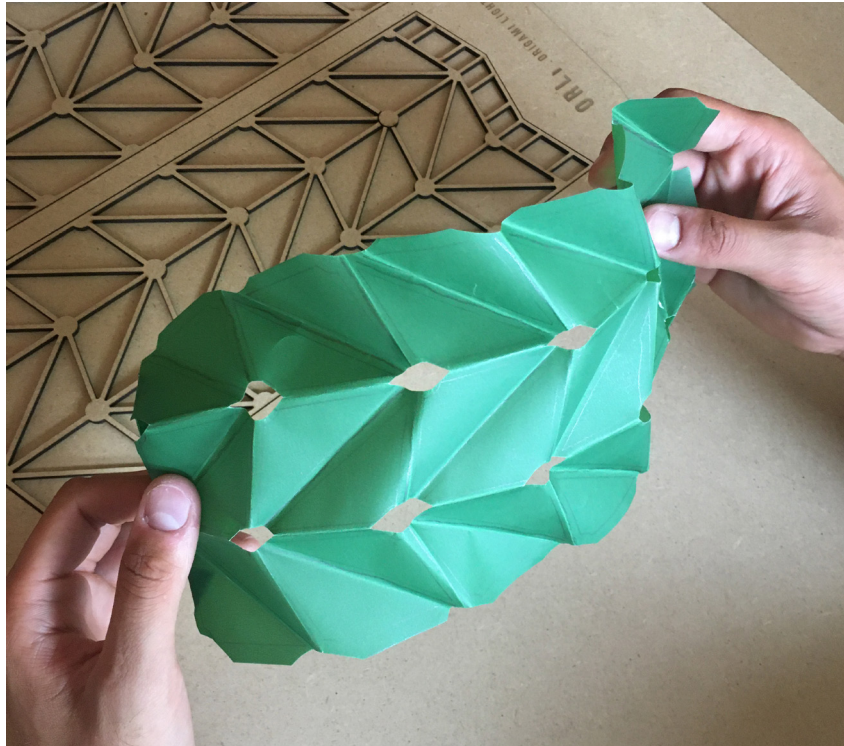


FIGURA 69. Origami dobrado
(Investigadora, 2019, s.p.)

10º - O processo é repetido em todas as linhas.

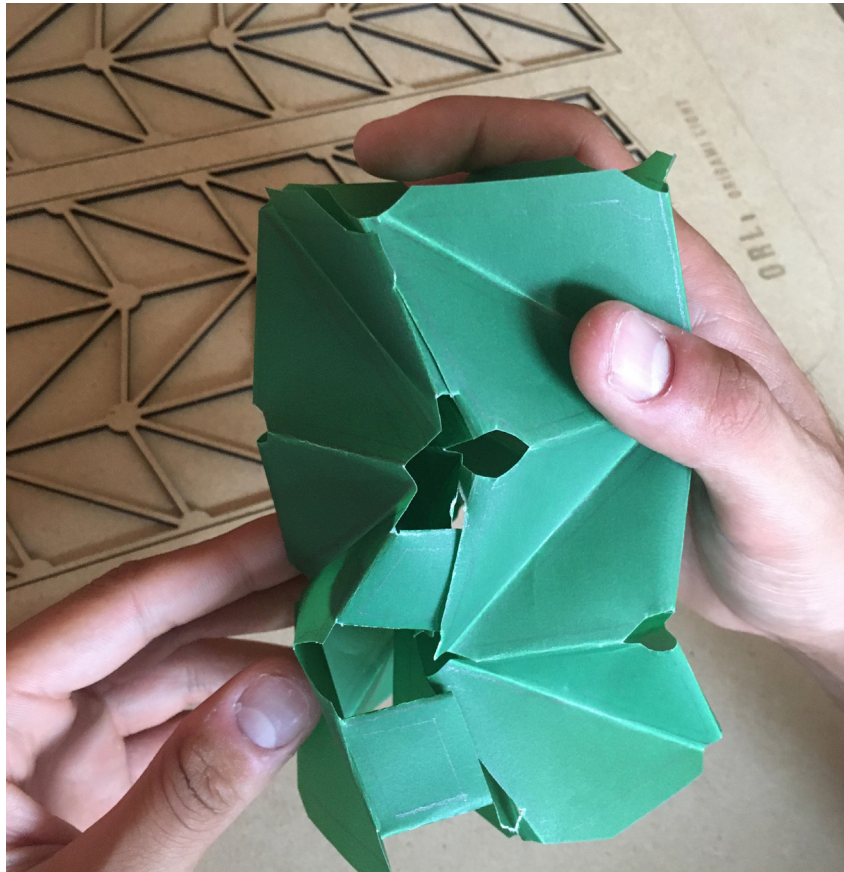


FIGURA 70. Encaixe macho fêmea para
tranca (Investigadora, 2019, s.p.)

11º - Altura de encaixar as tranças de fixação, enfiando as dobras nas ranhuras efetuadas, finalizando com a sua abertura no interior do origami, efetuando a "tranca".

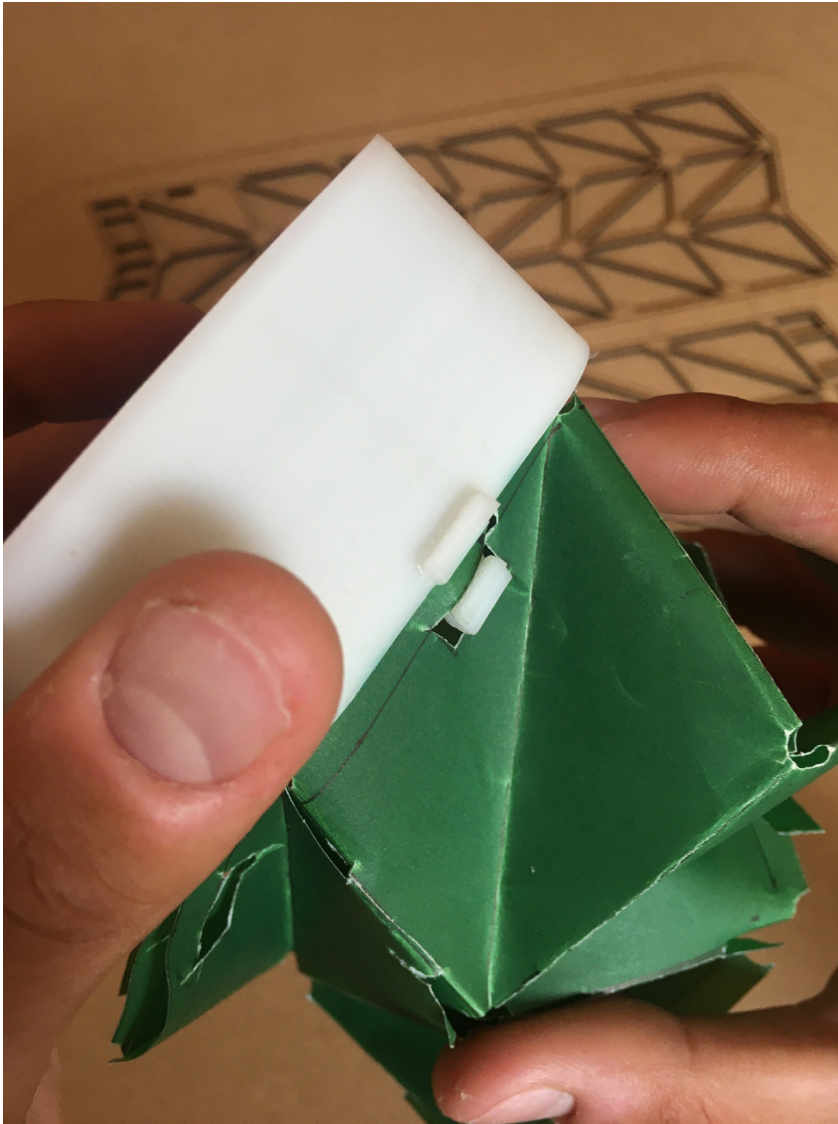


FIGURA 71. *Encaixe entre o Origami e as caixas pentagonais* (Investigadora, 2019, s.p.)

12º - De seguida, o origami começa a ser anexado à caixa pentagonal.



FIGURA 72. *Montagem do Origami*
(Investigadora, 2019, s.p.)

13° - Repete-se o processo com a caixa pentagonal inferior.



FIGURA 73. *Montagem do Origami*
(Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 74. Encaixe entre o Origami e a caixa pentagonal inferior (Investigadora, 2019, s.p.)

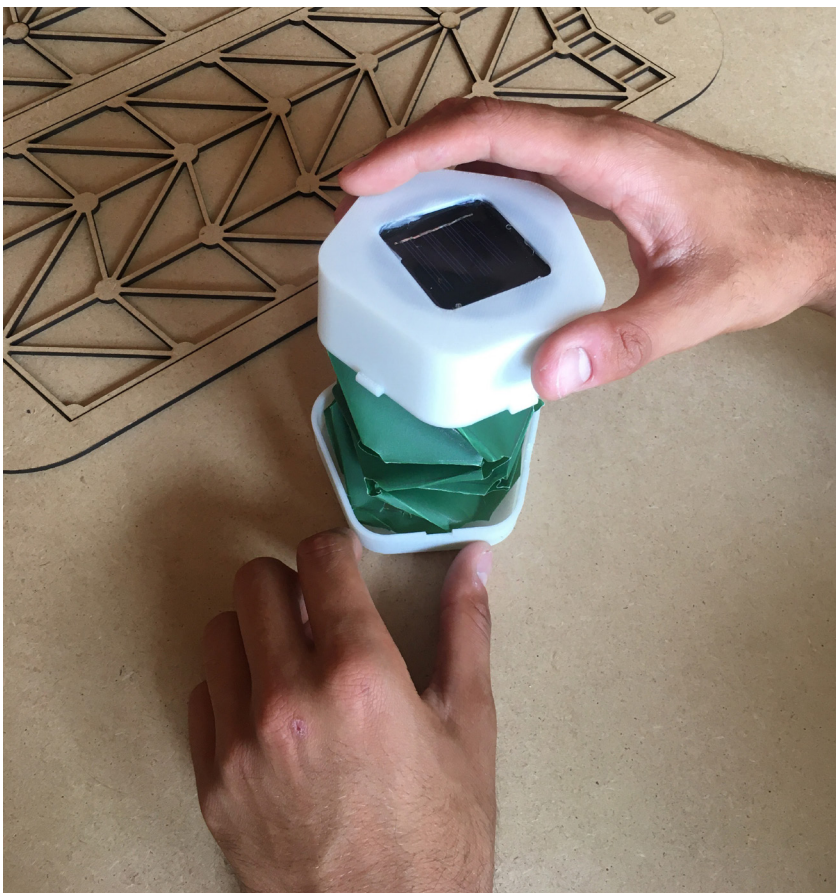


FIGURA 75. Candeeiro Orli montado (Investigadora, 2019, s.p.)

14º -O candeeiro encontra-se pronto a ser utilizado.

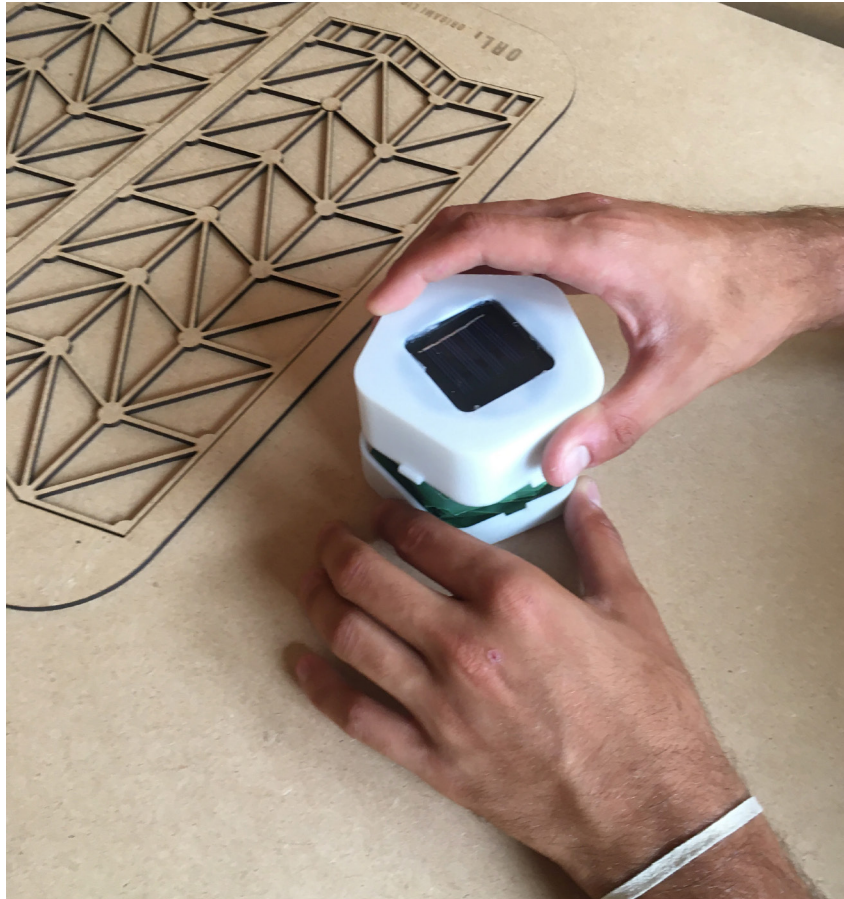


FIGURA 76. Candeeiro Orli pronto a ser utilizado (Investigadora, 2019, s.p.)

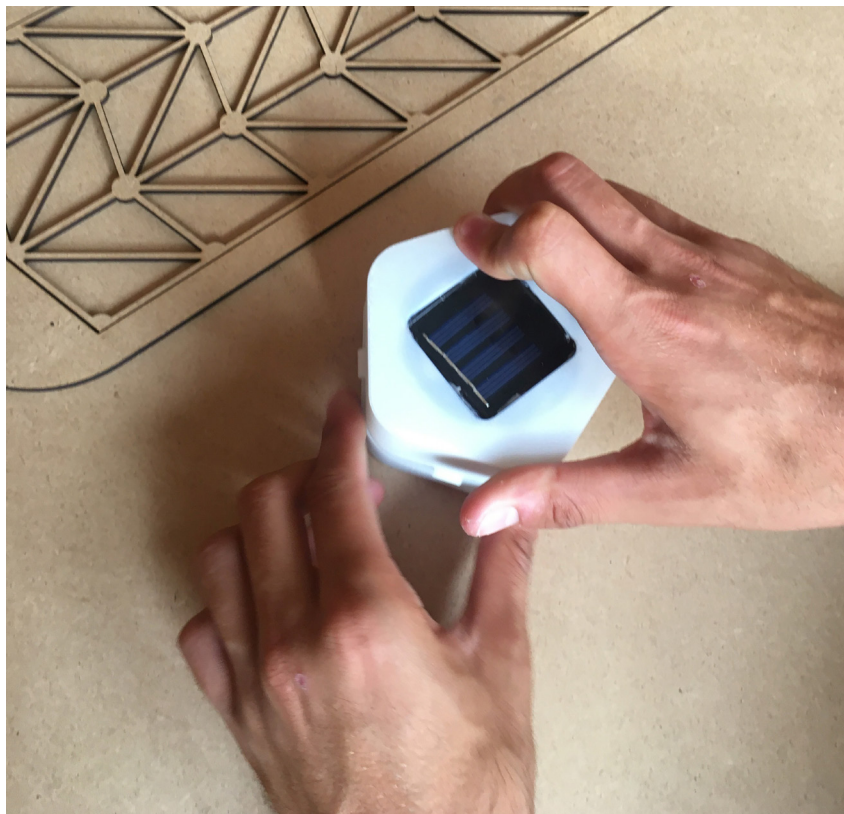


FIGURA 77. Candeeiro Orli pronto a ser utilizado (Investigadora, 2019, s.p.)

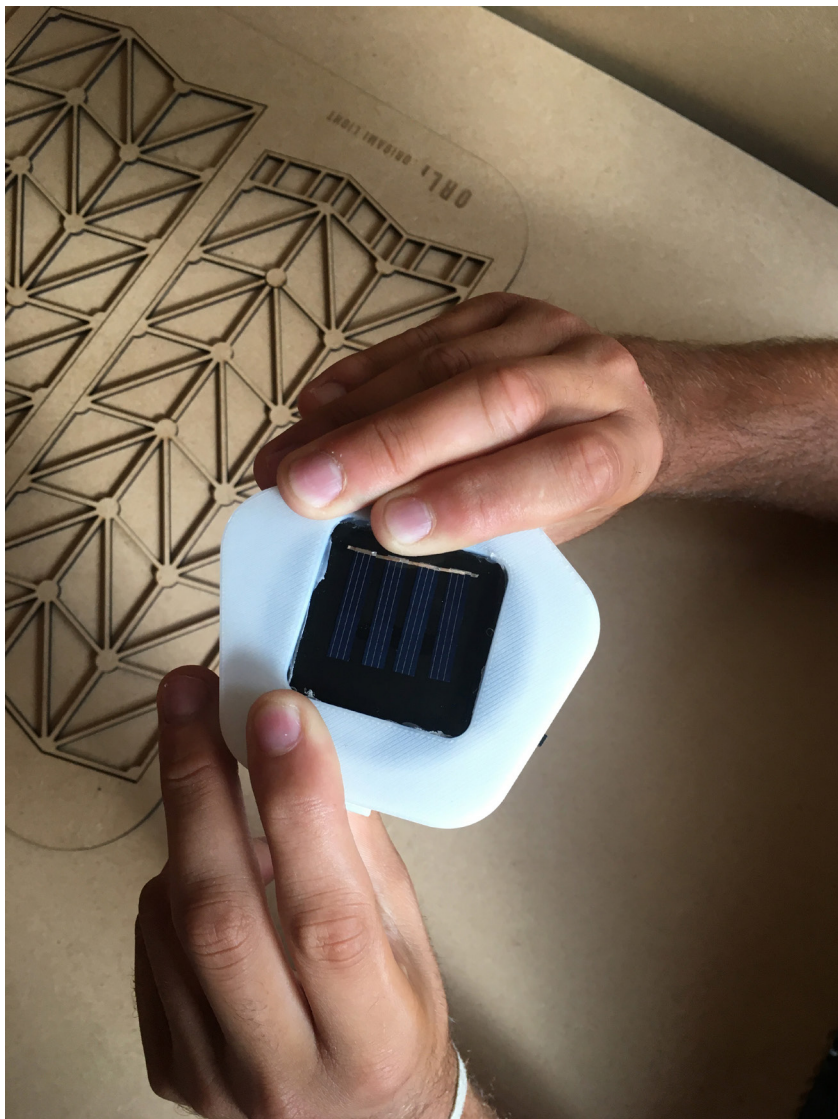


FIGURA 78. Candeeiro Orli pronto a ser utilizado (Investigadora, 2019, s.p.)

Durante o processo algumas dificuldades foram surgindo ao longo das duas semanas de preparação da atividade, não se conseguindo imprimir os 25 protótipos planejados. Reduziram-se as quantidades para metade - 12 exemplares, definindo-se que a atividade seria realizada a pares, com um protótipo montado e pintado por dois alunos em conjunto, e hipoteticamente doado a uma criança que não tenha eletricidade.

Foi desenvolvido um papel de carta para ser entregue durante a atividade a cada grupo.

Foram escolhidas algumas cores para o papel vegetal, possibilitando a customização por parte das crianças na escolha do seu origami.

Finalizada a preparação da atividade, foi necessário escolher um nome para o produto.

O NOME

Desenvolveu-se o nome do produto a partir do nome da dissertação - "Light for all". Querendo criar um nome simples e diretamente associado ao objeto, apenas contendo letras, desconstruíram-se algumas palavras, elegendo-se ORIGAMI LIGHT. Separaram-se as letras, chegando ao resultado pretendido:

OR + LI

Orli. De significado em Hebraico – My Light (a minha luz), que se enquadrou na perfeição ao resultado idealizado.



FIGURA 79. Nome dado ao produto
(Investigadora, 2019, s.p.)

A marca foi desenvolvida de forma muito simples, aparando a ponta do I, imaginando que juntadas as letras "L" e "I", a forma é transportada para o formato de uma casa/porção da caixa pentagonal.



FIGURA 80. Nome aplicado no escantilhão (Investigadora, 2019, s.p.)



PARTE V

AVALIAÇÃO



15.1. EXPERIÊNCIA COM OS UTILIZADORES

FIGURA 81. Utilizadores da atividade (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 82. Conjunto de candeeiros Orli realizados pelos utilizadores da atividade (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 83. Conjunto de candeeiros Orli realizados pelos utilizadores da atividade (Investigadora, 2019, s.p.)

No decorrer do projeto foi importante testar o protótipo com os utilizadores, de modo a perceber quais os erros a reparar, e também testar o manuseio do objeto da forma mais real possível.

O ponto de partida desta atividade surgiu de um problema: como iria a investigadora testar o protótipo com o seu utilizador final? Teria ela disponibilidade e recursos para se dirigir e contactar com as populações sem acesso a eletricidade?

A primeira hipótese passou por contactar uma ONG, dar-lhe a conhecer o projeto, e perceber como se iria disseminar, integrar e distribuir o seu objeto. A investigadora optou por elaborar uma tabela de stakeholders (localizada nos apêndices), para perceber quais os agentes envolvidos nesta questão.

Não se tratando de uma tarefa fácil, preferiu-se não testar o produto em contexto real, com os seus principais utilizadores. Assim, foi criada uma alternativa:



Com a ambição de consciencializar todos para a problemática, a investigadora decidiu criar uma atividade paralela, direcionada a um público mais jovem, em contexto escolar, onde fosse possível não só montar o candeeiro, como também dar uma aula e alertar para as dificuldades sentidas por quem não tem acesso a eletricidade.

O próximo passo passou por arranjar uma escola parceira, que quisesse futuramente disseminar o projeto e que tivesse facilidade de arranjar um grupo de alunos para testar a atividade. Optou-se por contactar um núcleo sediado na Faculdade de Arquitetura de Lisboa, a FAJúnior, cuja missão assenta em disseminar o trabalho realizado na Faculdade, seja em Arquitetura, Urbanismo ou Design.

O núcleo, composto por professores e alunos, ficou bastante sensibilizado e pronto a ajudar na investigação, propondo que a atividade se inserisse dentro das atividades de verão promovidas pela Universidade Lisboa – Verão na Ulisboa – e fizesse parte integrante do leque de projetos realizados pelos alunos dentro da faculdade.

Nesta iniciativa recebem-se jovens do 7º ao 12º ano, com desafios e diversas atividades, que poderão responder às dúvidas relacionadas com os cursos e que permitem interagir, de forma dinâmica, com os espaços/utilizadores da faculdade. (FaJúnior, s.d.,s.p.)

O Verão na Ulisboa decorreu entre 1 e 12 de Julho de 2019. A primeira semana é dedicada aos alunos mais velhos, do 10º ao 12º ano, e a segunda aos mais novos, do 7º ao 9º ano. A investigadora preferiu trabalhar com os alunos mais novos, testando como resultaria a atividade num ambiente dedicado aos mais jovens, como idealizado nas escolas nas zonas sem eletricidade.

A atividade foi marcada para o dia 9 de Julho, pelas 13:30 horas, com uma duração de 3 horas.

Classificação da Amostra:

23 alunos, idades entre os 12 e 14 anos.

Sexo masculino: 5

Sexo feminino: 18

Objetivo da atividade:

- Apresentar as principais dificuldades sentidas pelas pessoas que não têm acesso a eletricidade, mostrando como é que as suas vidas podem melhorar com a introdução de um produto alimentado a energia solar.
- Cada grupo de 2 alunos tem de montar autonomamente um candeeiro Orli. Têm de em conjunto definir um tema para a pintura do invólucro do candeeiro, desenhar o Origami (usando escantilhão) e montá-lo. Depois devem escrever uma carta para que o seu candeeiro possa ser doado a alguém que não tenha acesso a eletricidade.

O ponto de partida do início da atividade:

A atividade contou com a participação de 25 alunos, sendo que no primeiro dia dois alunos faltaram por motivo de doença. Por falta de apoio financeiro de alguns patrocínios contactados, optou-se por fazer 1 candeeiro para cada 2 alunos, reduzindo os custos para metade. Tratando-se de uma experiência direcionada para a perceção de como a atividade seria recebida, e se as crianças conseguiriam montar autonomamente o seu candeeiro, os componentes eletrónicos incorporados nos candeeiros foram apenas os necessários – 1 painel solar, uma lâmpada led, uma bateria e um botão On/Off.

A atividade foi assim dividida em dois momentos, o 1º em forma de aula, onde houve um alerta para a consciencialização em relação aos problemas resultantes da falta de eletricidade; e o 2º, onde os alunos puderam montar o seu candeeiro Orli.

1º - AULA DE CONSCIENCIALIZAÇÃO

A primeira fase foi bastante enriquecedora, e os alunos mostraram-se recetivos no que toca ao problema, de mente aberta e prontos a encarar um dia-a-dia de uma criança que viva neste contexto. A apresentação foi dividida em quatro partes:

- A primeira, iniciada com uma breve apresentação do percurso académico da investigadora, mostrando o que um designer licenciado pode fazer. Focaram-se pontos relacionados com o design de produto e as grandes áreas de investigação – Saúde e Bem-estar, Sustentabilidade e Energia, Mobilidade, Segurança e Design Social e Inclusivo.
- A segunda, em que se explicou o foco da sua área de investigação e a escolha de duas componentes importantes no seu projeto – a Sustentabilidade e Energia e o Design Social – que levaram a investigadora a definir que o seu contributo seria dedicado às zonas sem acesso a eletricidade.
- A terceira, onde foi possível interagir com o grupo, fazendo perguntas e sugestões, mostrando quais as principais dificuldades sentidas pelas populações afetadas, falando de umas das principais causas relacionadas com a saúde: o uso de querosene.
- A quarta, onde foram apresentadas soluções sustentáveis, e em que foi anunciada a fonte de energia utilizada no produto: energia solar.

(Apresentação presente nos apêndices)

2º - MONTAGEM DO CANDEEIRO ORLI

A segunda parte da atividade foi montada de forma a que os alunos pudessem conjugar a atividade entre todos.

A investigadora ficou encarregue de fornecer todo o material necessário para a construção do candeeiro, sendo necessário:

- 1 candeeiro para cada dois alunos, composto por um painel solar, bateria e lâmpada Led;
- 1 folha de papel vegetal colorida (2 por grupo);
- 1 escantilhão de auxílio ao desenho do Origami (2 por grupo).

O núcleo FaJúnior forneceu à investigadora todo o material de apoio à atividade: tesouras, x-actos, réguas, pincéis, tinta acrílica, lápis e furadores.

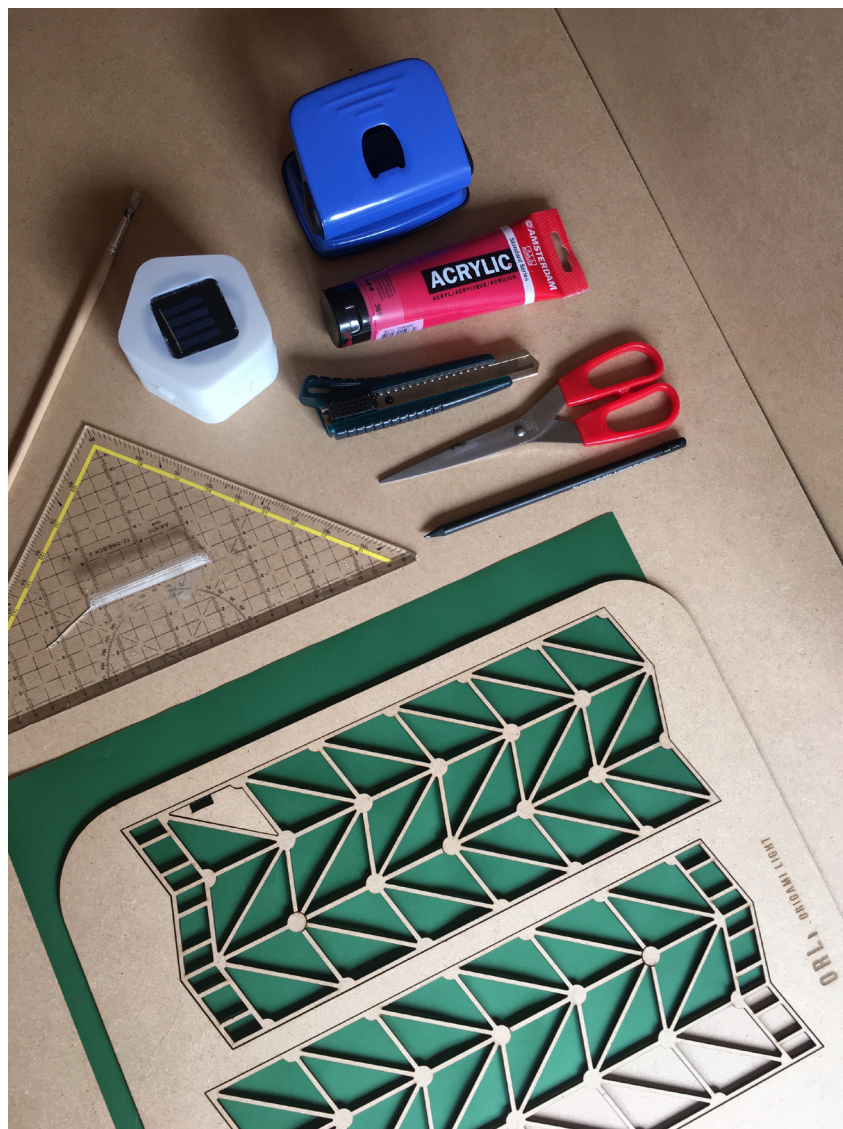


FIGURA 84. Conjunto de materiais e suportes necessários para a construção do Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

A turma foi dividida em dois grupos, para que metade da turma começasse por construir o Origami, e a outra pintasse a superfície do candeeiro. Assim que terminassem, trocariam de tarefas.

Os alunos que tiveram como ponto de partida o Origami precisaram de mais acompanhamento por parte da investigadora. Depois de passarem para o papel a planificação do Origami, a investigadora teve de indicar quais as zonas de recorte com a tesoura e quais as zonas de corte com x-acto, necessárias para o encaixe e as dobragens. Este processo foi demorado, pois fora-lhes dada a possibilidade de cada aluno montar um Origami, tendo sido montados não 1 Origami por grupo, mas sim 2 por grupo. No final da atividade, cada grupo de 2 pôde montar o seu candeeiro e escrever uma carta para, ficticiamente, doá-lo a uma criança que viva nas zonas que não têm eletricidade.

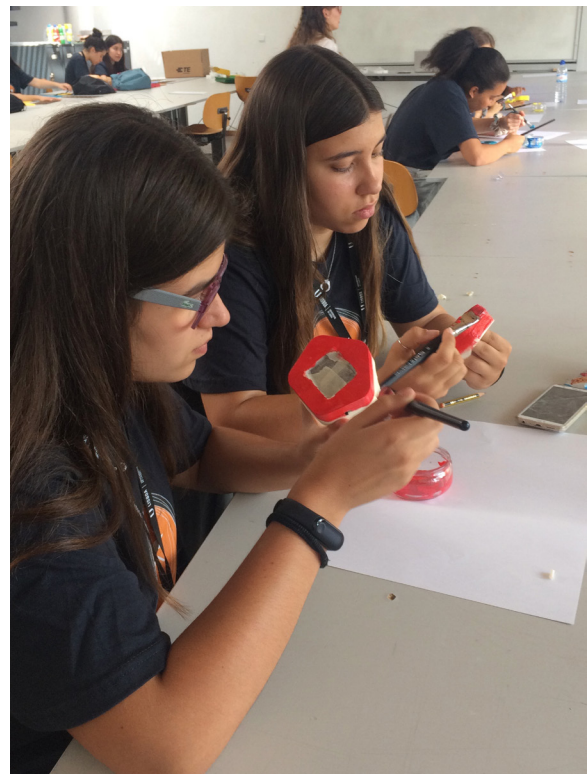
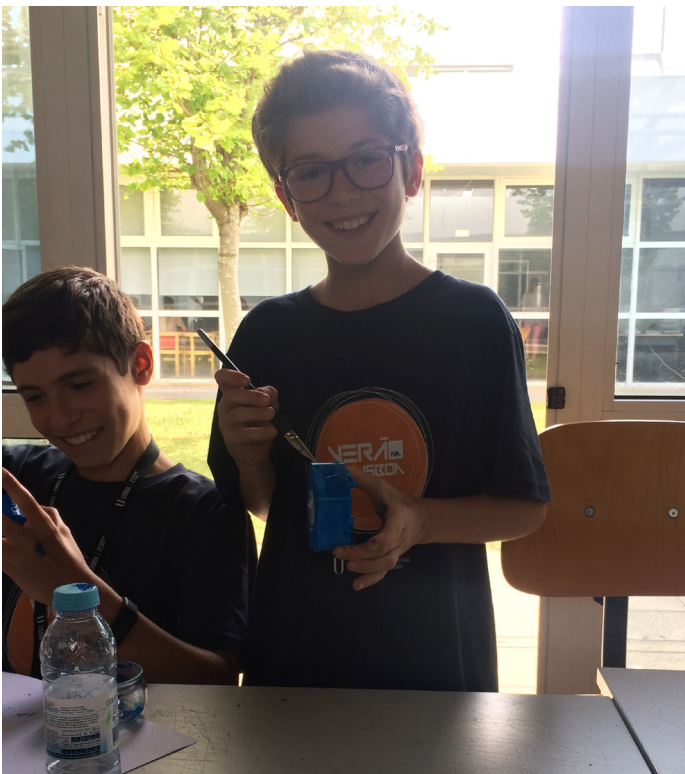
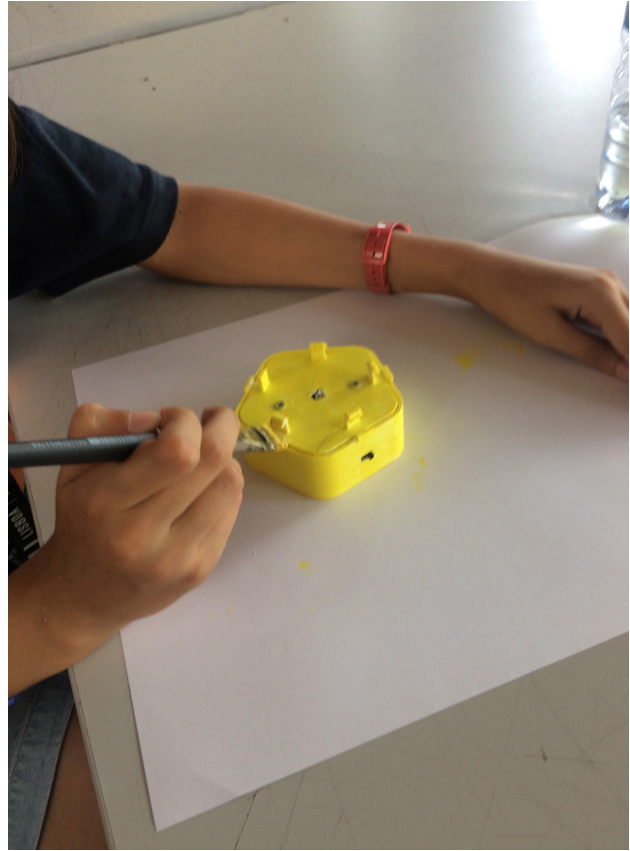


FIGURA 85. Utilizadores da atividade a pintar a caixa Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 86. Utilizadores da atividade a pintar a caixa Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 87. Utilizadores da atividade a pintar a caixa Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 88. Utilizadores da atividade a pintar a caixa Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

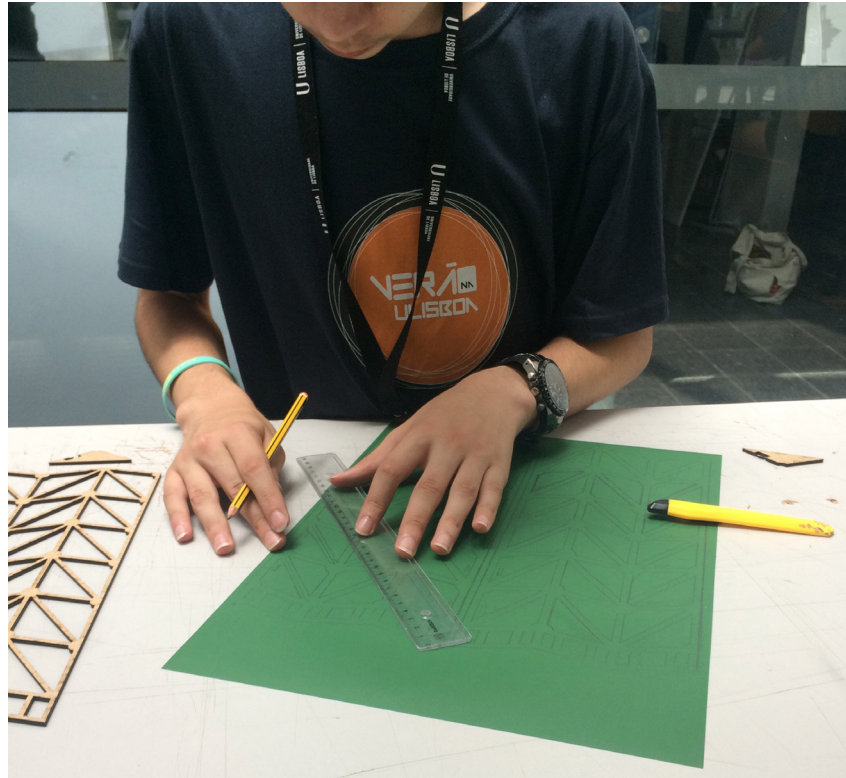


FIGURA 89. Utilizadores da atividade a realizar o Origami (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 90. Utilizadores da atividade a realizar o Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

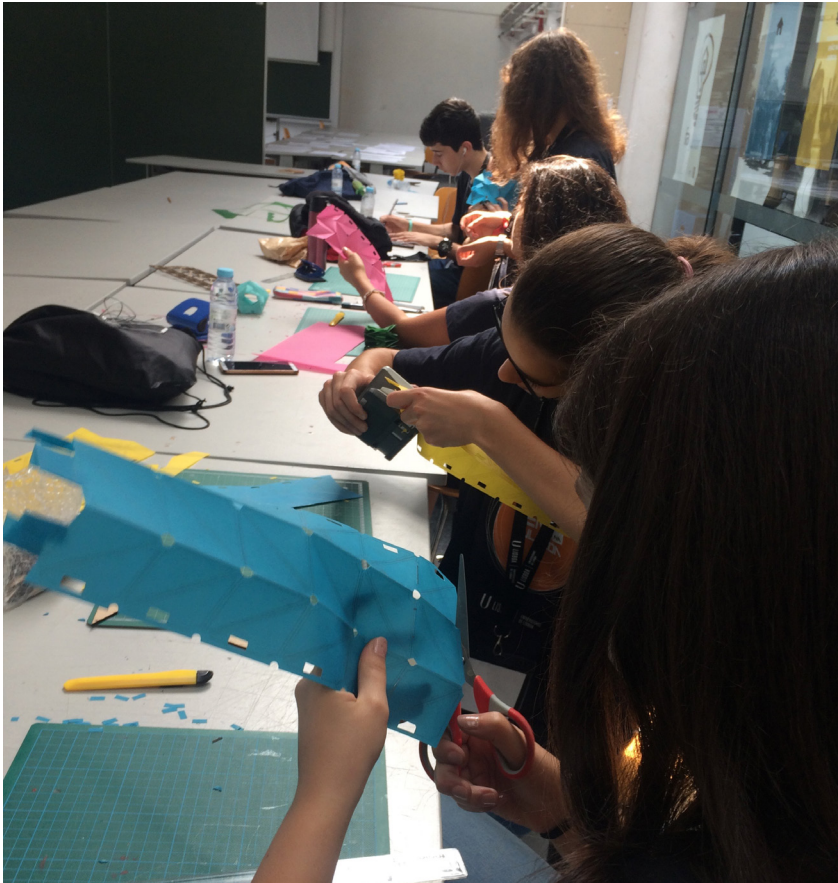


FIGURA 91. Utilizadores da atividade a realizar o Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

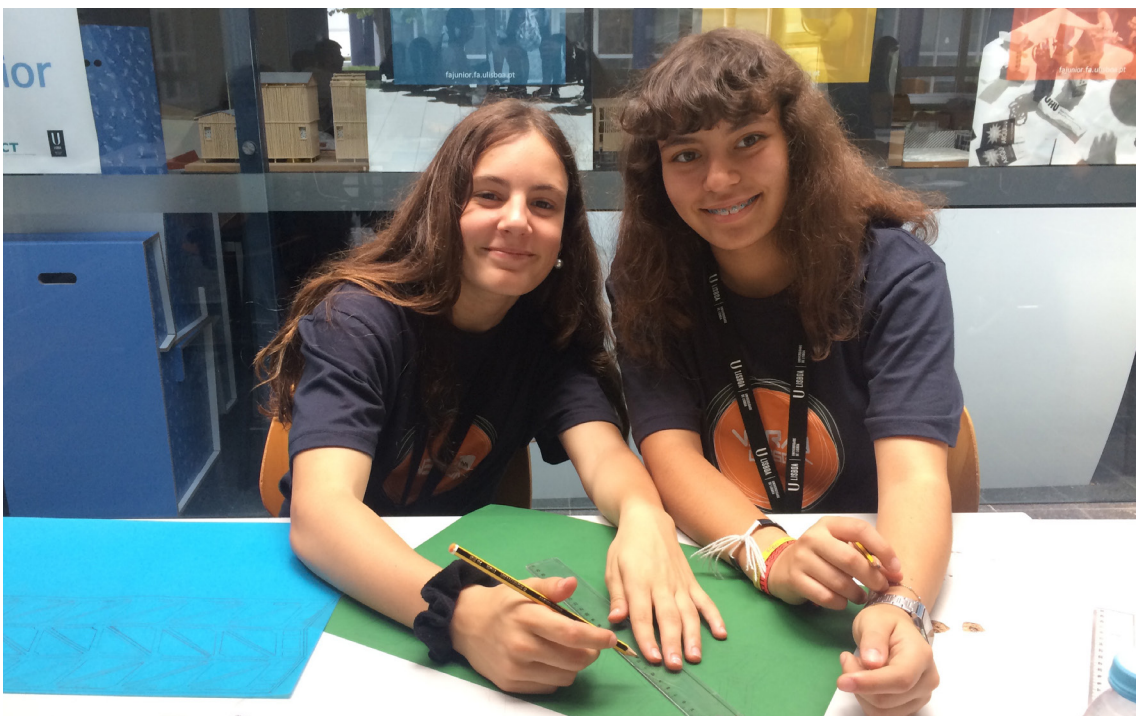


FIGURA 92. Utilizadores da atividade a realizar o Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

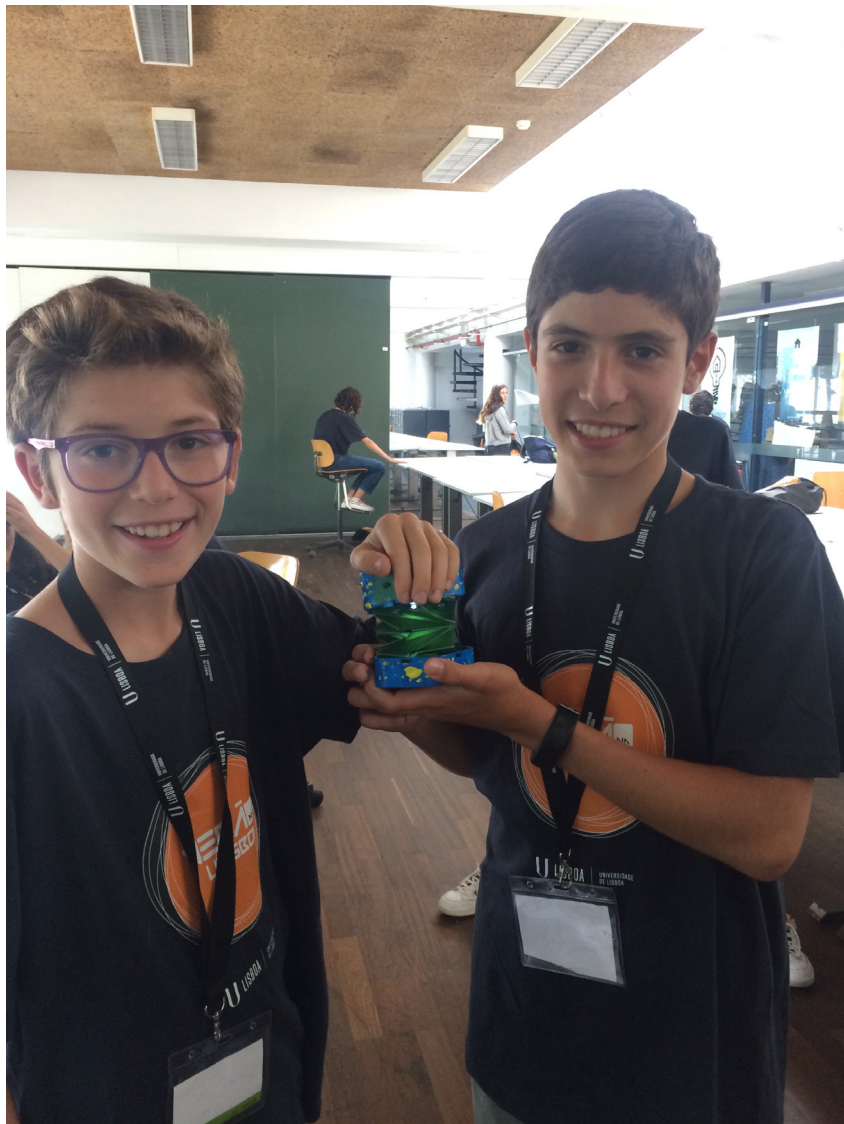


FIGURA 93. Resultado final do candeeiro solar Orli (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 94. Resultado final do candeeiro solar Orli (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 95. Conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 96. Conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 97. Detalhe do conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 98. Detalhe do conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 99. *Detalhe do conjunto dos candeeiros Orli realizados na atividade com os utilizadores (Investigadora, 2019, s.p.)*

15.2. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

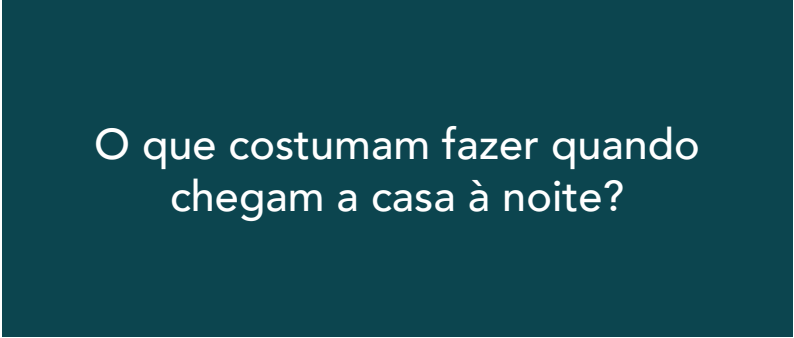
Terminada a Experiência com os Utilizadores, foi necessário averiguar os resultados com base nas observações retiradas e até nas sugestões apresentadas pelos usuários, percebendo quais seriam as alterações necessárias para tudo funcionar de forma correta.

Os alunos ficaram bastante sensibilizados com a 1ª parte da atividade – a Aula de Consciencialização - e cheios de vontade de aprender mais sobre o que pode auxiliar o dia-a-dia das populações que vivem esta realidade diariamente. Por estarem bastante entusiasmados com a 2ª parte da atividade, a investigadora reparou que os alunos estavam impacientes, e alguns sujeitos distraídos.

Solução: Criação de um vídeo interativo que pudesse servir de apresentação para a causa em questão. Tornará a apresentação mais rápida e captará a atenção dos alunos.

Foi também notado que quando os alunos foram questionados em relação às suas atividades noturnas, ficaram bastante interessados em dar o seu contributo. Dois dos alunos foram vendados e isso suscitou muita vontade por parte dos restantes de contribuir também. Sugere-se assim promover um momento em que os alunos fiquem completamente às escuras numa sala e sejam efetuadas algumas perguntas aos alunos.

Solução: Realizar um Guião para a atividade, para que qualquer monitor encarregado possa efetuar de forma coesa a sua realização.



O que costumam fazer quando chegam a casa à noite?

FIGURA 100. Pergunta realizada na atividade com os utilizadores (Investigadora, 2019, s.p.)

A 2ª parte direcionada para a montagem do candeeiro Orli conteve algumas dificuldades. O grupo que começou por tratar da criação de conceito e pintura do respetivo objeto, não teve qualquer tipo de dúvida.

Quanto às instruções dos exercícios para a construção do Origami, alguns alunos tiveram dificuldades em acompanhar o ritmo explicativo.

Alguns sujeitos sugeriram a introdução de um interveniente diferente, propondo a introdução de um folheto explicativo de construção do Origami. Por ser apenas a investigadora a explicar a um grupo de 23 alunos como montar o origami, achou-se que uma explicação geral não era suficiente. A investigadora teve de despende de tempo individual com cada aluno para explicar o procedimento de montagem do objeto.

Solução: Criação de um folheto explicativo da montagem do origami, para poder ser realizado de forma mais autónoma, se não mesmo na totalidade.

Na assemblagem da caixa com o origami, os alunos sentiram alguma dificuldade no encaixe entre os recortes do origami e dos apliques da caixa. Com a força exercida, alguns dos recortes rasgaram. No movimento de abrir e fechar, o mecanismo de tranca entre caixas superior e inferior forçava a um movimento brusco, acabando por rasgar também os recortes de encaixe do origami.

Solução: Alteração da robustez entre os encaixes de tranca entre caixas; alargar o recorte do origami e alterar os apliques de encaixe nas caixas.

Na generalidade os resultados foram bastante positivos, mostrando que uma atividade direcionada para um grupo de jovens em que a realidade assenta nas zonas com acesso a eletricidade, é pertinente e de interesse. Será importante apostar numa atividade onde os usuários possam intervir e dar o seu contributo. O Role-playing será uma ferramenta interessante de aplicar.

Os alunos desta atividade ficaram apreensivos por não poderem ficar com o candeeiro que montaram, mas orgulhosos por poderem partilhá-los com pessoas que necessitem deles. No final, cada grupo de alunos escreveu uma dedicatória, como se doasse o seu candeeiro a alguém que viva numa zona sem eletricidade.

15.3. ITERAÇÃO

De acordo com a análise da interpretação dos resultados obtidos a partir da experiência dos utilizadores, houve alguns pontos importantes a retificar.

Achou-se pertinente alterar algumas competências do produto, a saber:

- 1. Alteração do modelo 3D consoante as alterações necessárias dos componentes tecnológicos – introdução de uma bateria com capacidade para carregamento de um telemóvel, orifício para entrada USB, célula solar maior.
- 2. Alteração dos encaixes entre caixas.
- 3. Alteração dos recortes de encaixe no origami.
- 4. Criação de um folheto explicativo para a construção do origami de forma autónoma.

Começou-se por adquirir os componentes eletrónicos necessários para a finalização dos objetivos propostos. Um amigo da investigadora, engenheiro eletrónico, auxiliou na escolha dos diversos componentes, tendo em vista os *Watts* necessários para que um painel solar carregue uma bateria, que por sua vez consiga produzir luz e carregar um telemóvel.

O painel fotovoltaico, de 1.8 W, adquirido anteriormente, não era capaz de alimentar de forma eficaz a bateria. Foi necessário arranjar outra solução, estando identificada na figura 101. Este já contém as especificidades necessárias de alimentação, 5.5 V.

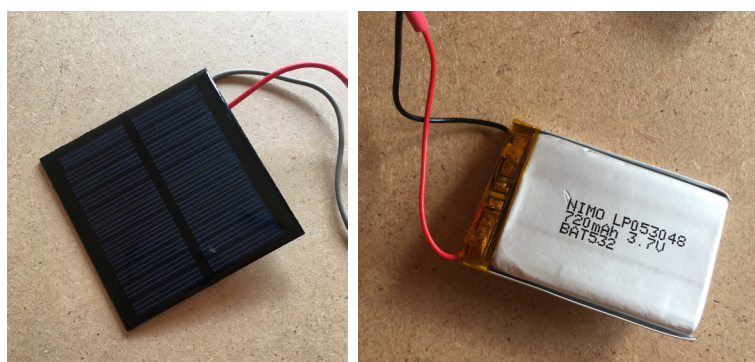


FIGURA 101. Painel solar escolhido
(Investigadora, 2019, s.p.)

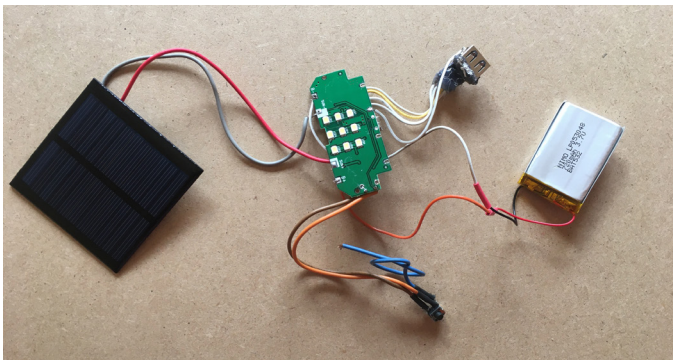
FIGURA 102. Bateria escolhida
(Investigadora, 2019, s.p.)

Seguidamente, a bateria recarregável compatível com o novo painel fotovoltaico foi adquirida. Procurou-se uma bateria acessível e pequena.

Especificações: Bateria 3.7V, 720mAh, lítio

O próximo passo seguiu-se com a criação do painel de circuitos, necessário de ter incorporado o Led, e a entrada USB. Optou-se por incorporar vários Leds para uma maior intensidade de luz. O Led possui 3 intensidades, uma mais fraca, outra mais forte e uma versão de S.O.S.

A autonomia foi testada, e no modo de intensidade mais fraca, é possível emitir luz durante 12 horas seguidas. A versão mais forte emite durante 4 horas seguidas. Ambas são suficientes para alimentar o candeeiro e auxiliar o usuário nas suas tarefas noturnas.



Foi ainda necessário arranjar uma forma de propagar melhor a luz emitida, adquirindo-se um difusor de luz.

Determinados assim os componentes necessários, passou-se ao desenvolvimento das novas peças da caixa pentagonal. Decidiu-se também alterar o escantilhão, retirando-se uma célula inteira horizontal, conferindo-lhe mais resistência ao peso da caixa; e redimensionando as medidas em concordância com a nova caixa.

FIGURA 103. Painel de circuitos e os respetivos componentes (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 104. Conjunto de Leds aplicados no painel de circuitos (Investigadora, 2019, s.p.)

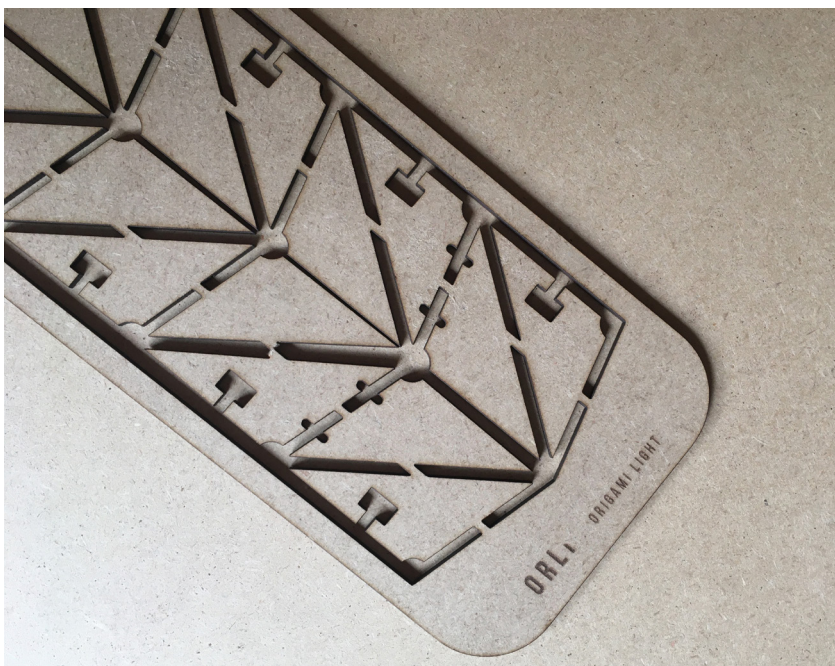


FIGURA 105. Escantilhão Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

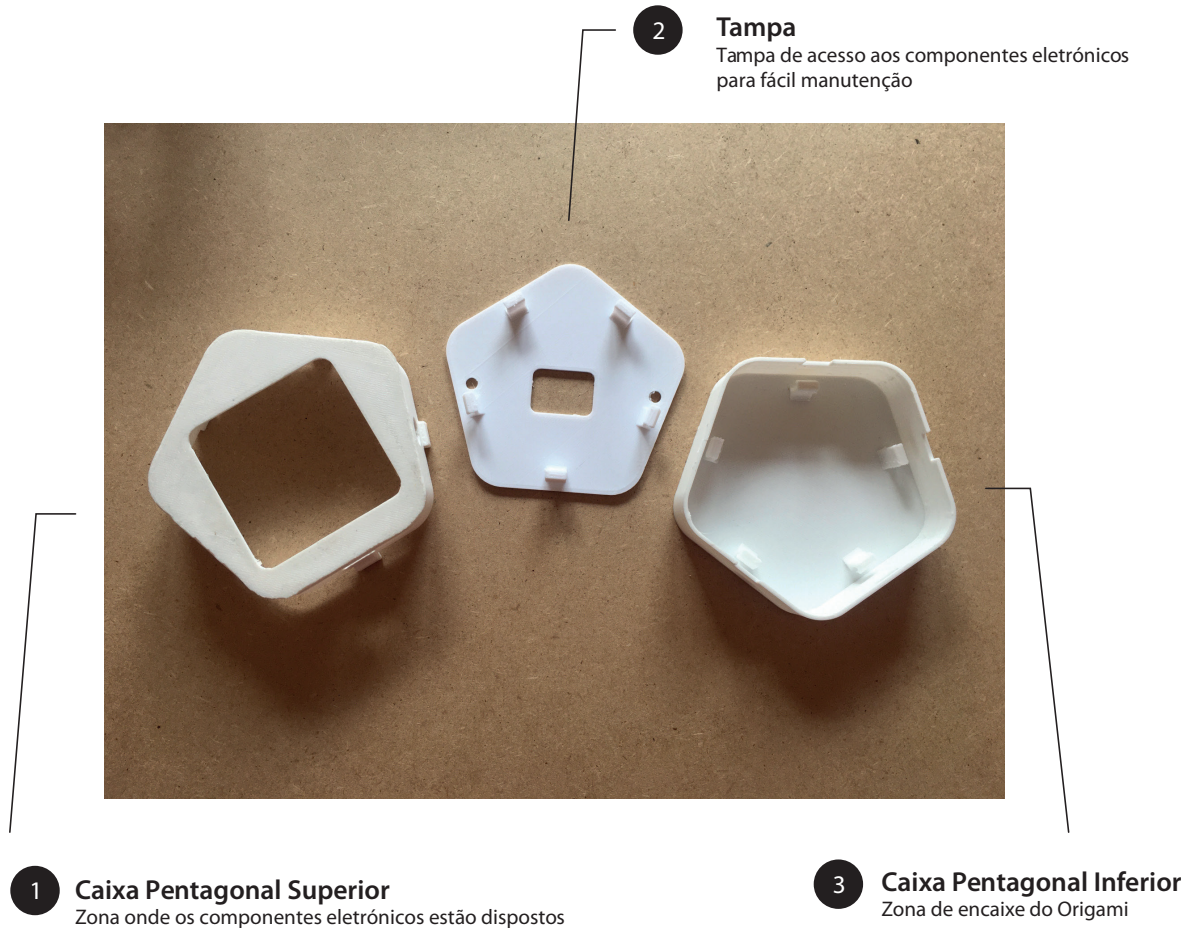


FIGURA 106. As três peças impressas em 3D (Investigadora, 2019, s.p.)

O candeeiro continuou com as 3 peças principais, a saber:

- Caixa Pentagonal Superior;
- Tampa;
- Caixa Pentagonal Inferior

Para além das 3 peças principais, foram acrescentados os componentes eletrónicos:

- o Painel Fotovoltáico;
- o Painel de Circuitos;
- o botão On/Off;
- Bateria de Lítio;
- Entrada Usb;
- Difusor de luz.

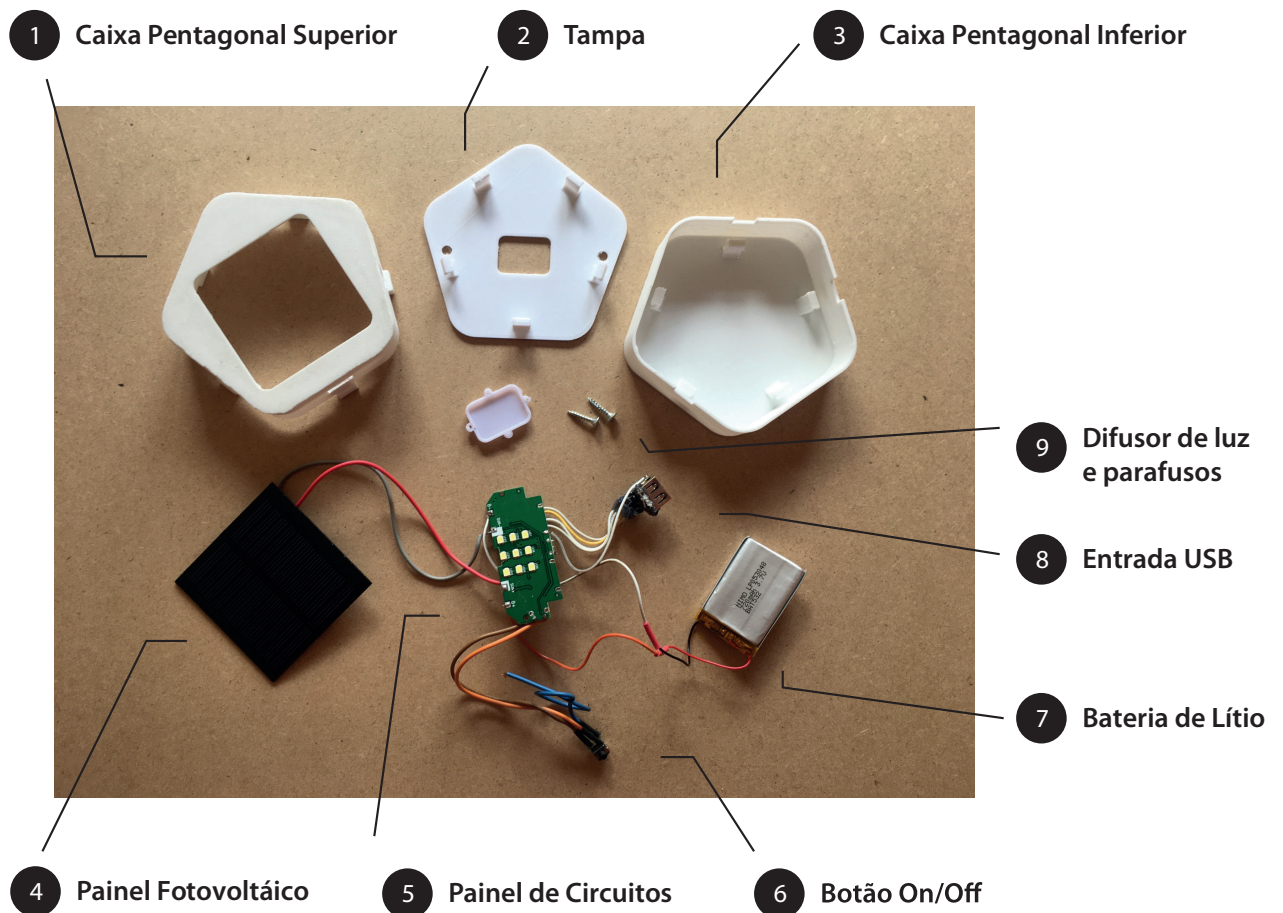


FIGURA 107. As três peças impressas em 3D que compõem o candeeiro Orli, com os respetivos componentes elétricos (Investigadora, 2019, s.p.)

Ambicionando-se conceber um objeto de baixo custo, fez-se uma estimativa do valor total do produto, tendo em conta os seguintes componentes: o painel solar, o painel de circuitos com Led incorporado, botão On/Off e entrada USB para carregamento, o corpo do objeto, uma bateria de lítio e folha de papel vegetal.

- O painel solar custou 0,80 cêntimos;
- O painel de circuitos com o Led e USB incorporados custou 2,50€;
- O corpo do objeto custou 2,30€ (sendo que cada bobine de ABS para impressão em 3D custou 28€, que deu para a impressão de 10 objetos);
- A bateria de lítio custou 3€;
- A folha de papel vegetal custou 0,70 cêntimos.

Custo total: 9,30€.

Estimativa do valor tendo em conta que todos os valores foram adquiridos com o IVA. Não foram contabilizados os escantilhões, nem a eletricidade despendida na impressão 3D.



FIGURA 108. *Comparação dos dois protótipos* (Investigadora, 2019, s.p.)

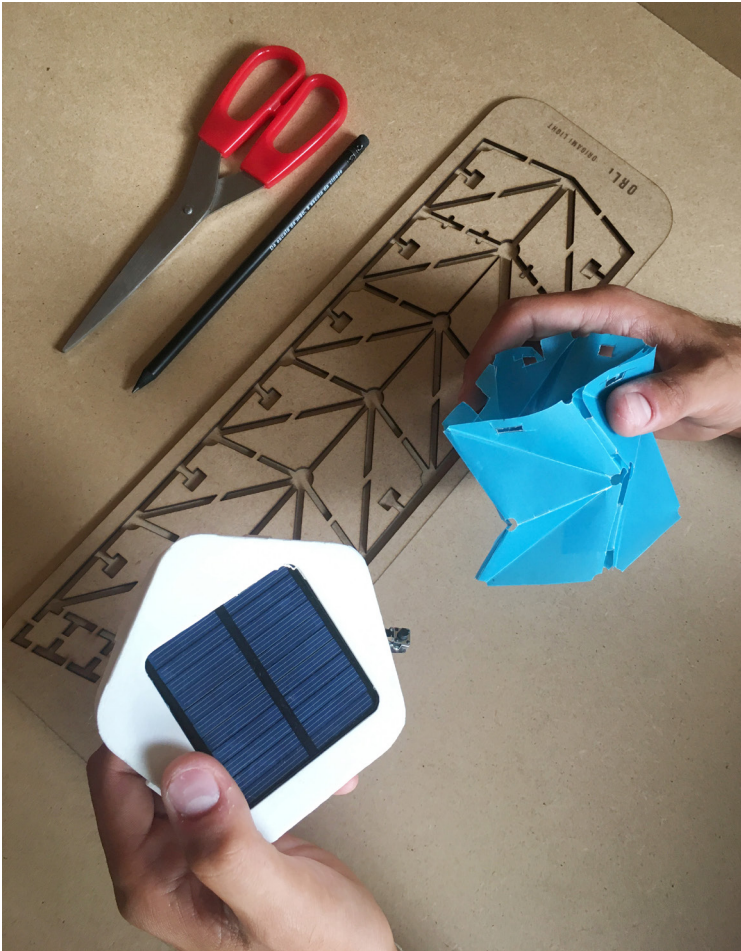


FIGURA 109. Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo (Investigadora, 2019, s.p.)

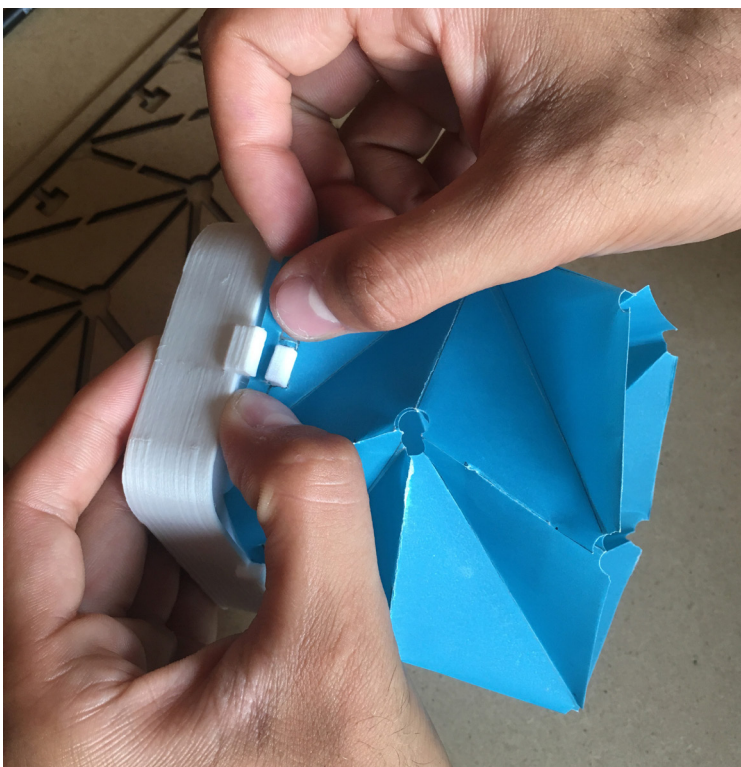


FIGURA 110. Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 111. Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo (Investigadora, 2019, s.p.)

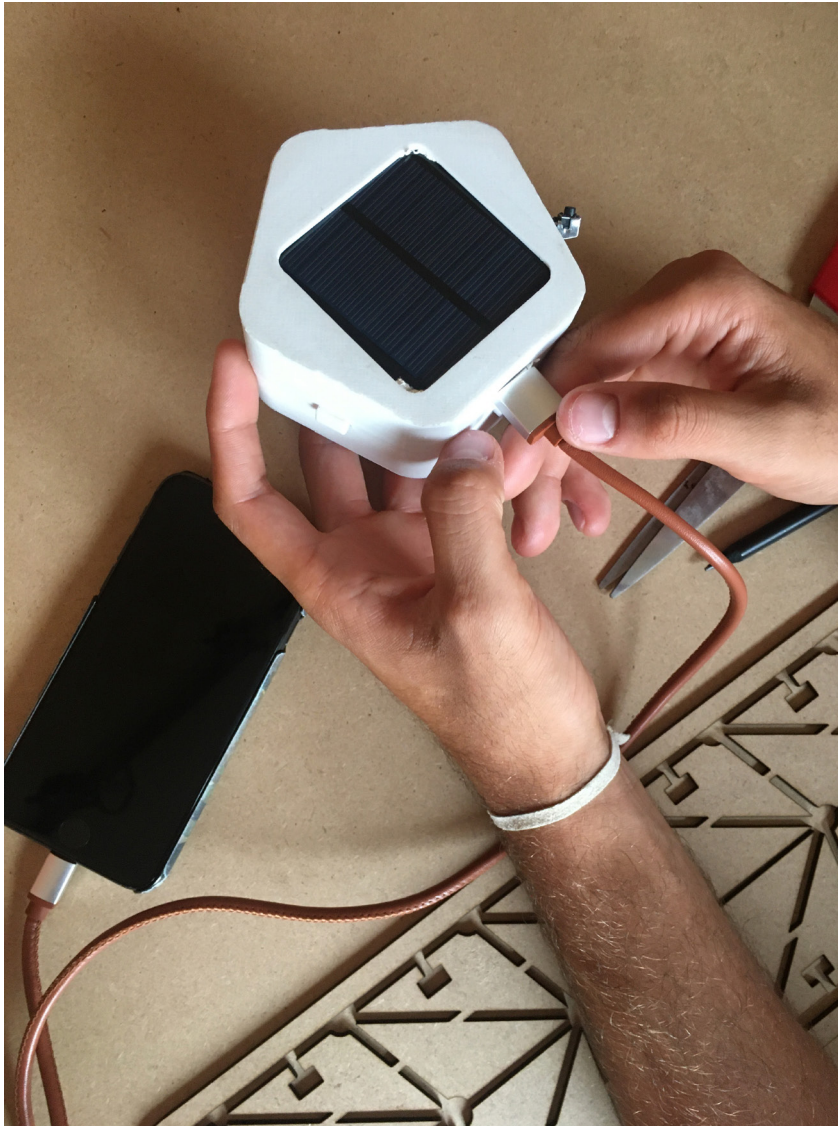


FIGURA 112. *Montagem do candeeiro Orli - 3º protótipo* (Investigadora, 2019, s.p.)

Na figura 112, é possível verificar a entrada USB para o carregamento do telemóvel. Decidiu-se ainda acrescentar uma zona para se poder inserir um mosquetão, para que o ORLI possa ser transportado mais facilmente. Poderá ser pendurado em diversos objetos, seja numa mochila, num cinto, etc.

Atendendo às recomendações realizadas pelos usuários da atividade, procedeu-se à criação de um folheto explicativo de construção do origami.

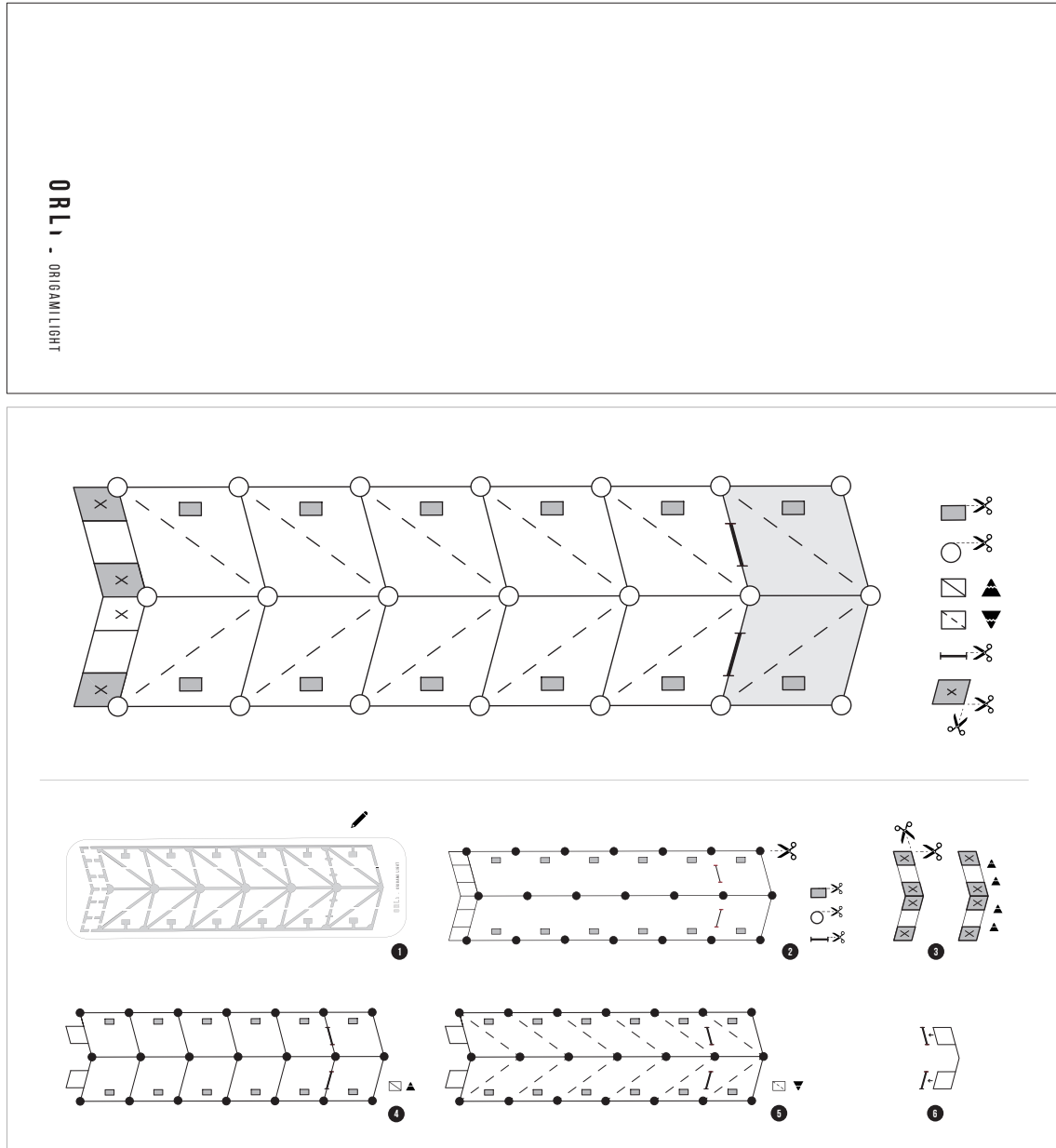


FIGURA 113. Folheto explicativo da construção do Origami (Investigadora, 2019, s.p.)

ORLI



FIGURA 114. *Painel de componentes ORLI* (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 115. *Introdução do mosquetão para possibilitar transporte* (Investigadora, 2019, s.p.)

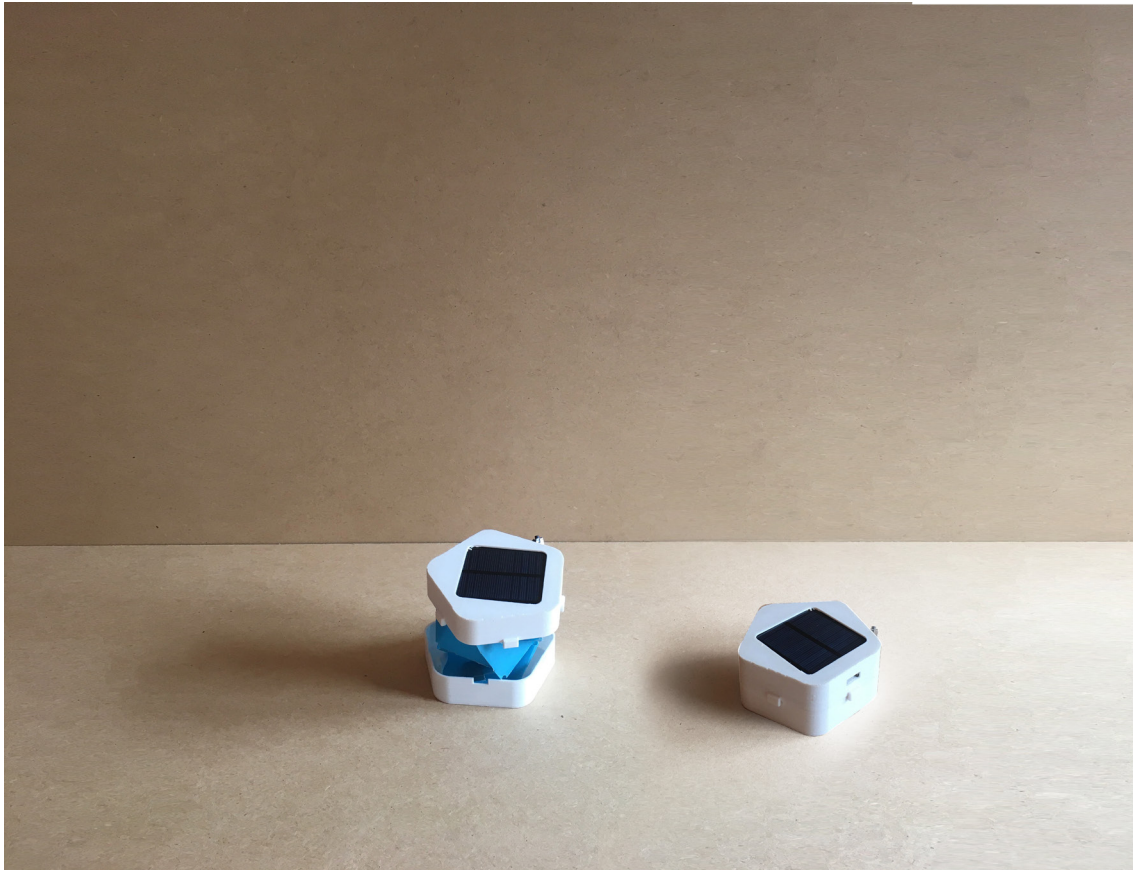


FIGURA 116. *Candeeiro Orli* em versão aberta e fechada (Investigadora, 2019, s.p.)

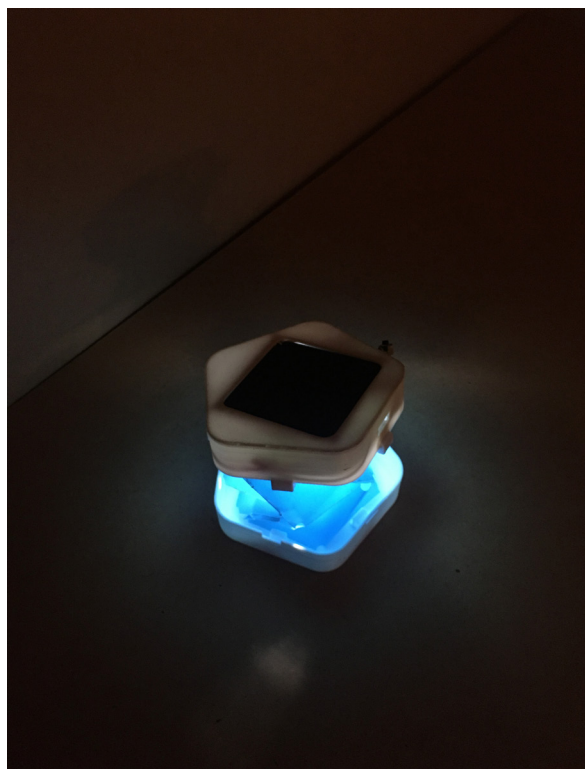


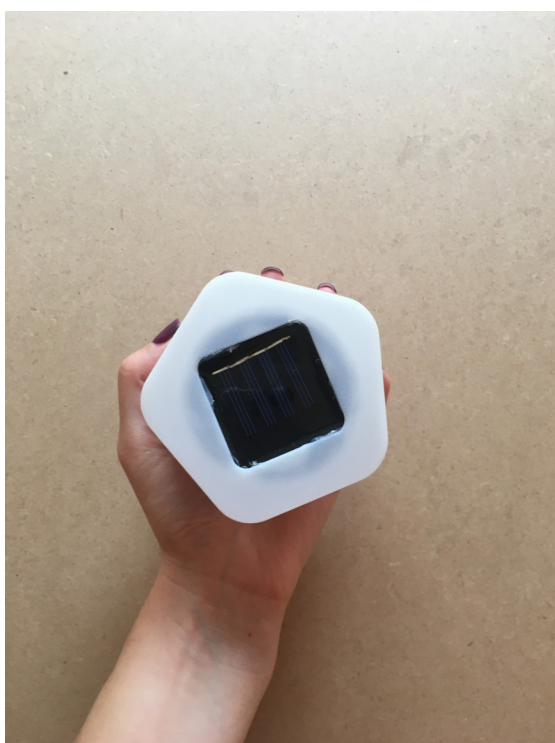
FIGURA 117. *Candeeiro Orli* em utilização (Investigadora, 2019, s.p.)



FIGURA 118. Comparação entre os 2 protótipos Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 119. Tamanho do 2º protótipo Orli (Investigadora, 2019, s.p.)

FIGURA 120. Tamanho do 3º protótipo Orli (Investigadora, 2019, s.p.)





PARTE VI

CONCLUSÕES

16.1 CONCLUSÃO

O presente projeto possibilitou à investigadora aprofundar e aprimorar as suas capacidades investigativas, com a aplicação de diferentes metodologias de trabalho. Esta investigação, pronta a apresentar soluções que visem melhorias ao nível social, pessoal e económico, diretamente relacionadas com a falta de energia, está apoiada em disciplinas como o design social e o design de produto.

A proposta, uma dissertação em forma de projeto final, apoiada no tema do desenvolvimento de produtos que solucionem questões relacionadas com a falta de eletricidade em contextos onde a energia seja inexistente, países sub-desenvolvidos, áreas que tenham sofrido catástrofes naturais, ou atividades desportivas e lazer, com condições como o baixo custo e portabilidade, que confrim principalmente uma maior segurança aos seus utilizadores.

Para o desenvolvimento desta dissertação, teve-se como base um projeto desenvolvido na UC de Projeto de Produto e Serviços II, apoiado numa metodologia mista de carácter qualitativo, fazendo uso de métodos como a Crítica da Literatura, a análise de casos de estudo, questionários, o desenvolvimento do projeto e a validação por protótipos testada num grupo de foco.

A partir dos resultados obtidos no término da presente investigação, pode-se afirmar que a disciplina do design de produto é um elemento aproximador entre o designer e os utilizadores, concebendo-se soluções focadas nas necessidades e expetativas face aos objetivos propostos.

Sendo do especial interesse da investigadora tratar problemas relacionados com o design social, introduzindo-se o cuidado com a sustentabilidade, confirmou-se que o trabalho de um designer é extremamente importante dentro das comunidades mais necessitadas. Resoluções dos problemas do dia-a-dia são fundamentais para que pouco a pouco se consiga fazer a diferença.

Através da Contextualização teórica, foi possível enumerar quais os temas necessários de abordar para suportar o capítulo seguinte – a investigação ativa e o desenvolvimento do projeto – como o Acesso à energia, onde foram identificadas estatísticas, as zonas mais afetadas a nível mundial, as maiores dificuldades sentidas. As soluções fora da rede elétrica têm vindo a ser implementadas, sendo pertinente abordar o tema Off-Grid energy Usage, mostrando como algumas soluções deste foro têm sido úteis no dia-a-dia destas zonas. O Design Social como condutor de uma disciplina bastante atual, consciencializando para as dificuldades sentidas perante uma sociedade em constante mudança, tentando responder e oferecer soluções aos países mais pobres. O design para a sustentabilidade, que auxilia os designers com ferramentas capazes de avaliar o ciclo de vida de um produto e fazer ver que

há questões necessárias de ter em vista na construção de produtos novos. Pensamentos e criações mais conscientes são a resposta. É ainda abordado o Querosene, como fator influenciador de muitas mortes prematuras nas zonas que não têm acesso a eletricidade.

Um problema tão antigo mas tão atual abordado no enquadramento teórico, presente nos objetivos de desenvolvimento sustentável implementados pela ONU, ocupa a 7ª posição com o título “Energia limpa e acessível para todos”.

Segundo o relatório anual da IEA, 1.1 bilhões de pessoas continuam sem ter acesso a eletricidade, sendo que 95% estão localizadas na África Subsaariana, a zona mais crítica ao nível do planeta, compreendendo ainda alguns dos países Asiáticos. (Lindeman, 2015, n.p) e (IEA, 2017, p. 11) Segundo o relatório, o objetivo destacado até 2030, será de reduzir este número para os 674 milhões de pessoas.

Está também registrado que em 2016, mais de 2 milhões de pessoas conseguiram acesso à eletricidade devido à energia solar. Apesar de a rede elétrica continuar a ser a fonte mais utilizada, as energias renováveis passam a ocupar 2/3 da capacidade total, sendo responsáveis de ¾ da população com acesso à eletricidade. A Etiópia, o Gabão, o Gana, o Quênia, a África do Sul e a Suazilândia vão conseguir uma taxa de eletrificação total em 2030.

Foi também possível concluir que para alcançar o acesso universal à eletricidade é necessário investir em diferentes sistemas - soluções off-grid, mini-grid e on-grid – complementando as tecnologias fora da rede, as pequenas redes e os aparelhos de eficiência energética.

Foi também concluído que o querosene, um combustível tóxico presente em quase todas as habitações das zonas sem eletricidade, é um dos principais responsáveis pelo agravamento de saúde por parte dos habitantes.

Em tentativa de resposta a este problema, foi importante a introdução de ferramentas sustentáveis no desenvolvimento de um projeto de produto, fazendo com que o trabalho realizado seja mais consciente, tanto para as necessidades do ser humano como para o planeta. A análise do Ciclo de Vida do Produto e o Ecolizer foram ferramentas abordadas.

A fase da Investigação Ativa foi dividida em quatro momentos, onde no estudo preliminar foram identificadas as bases de construção do projeto; na Análise de Casos de Estudo, oferecendo à investigadora uma forma de identificar quais as especificidades necessárias de abordar na construção do seu objeto, estabeleceram-se quais as características necessárias de englobar, elegendo-se a portabilidade, a usabilidade, a autonomia, a acessibilidade, a manutenção e a possibilidade de carregar pequenos dispositivos.

Foi possível notar que maior parte dos produtos avaliados são pouco cuidadosos no que toca à manutenção, deixando muitas vezes os utilizadores sem possibilidade de trocar os componentes avariados ou inutilizados. O elevado custo de alguns dos produtos faz com que os principais utilizadores não consigam adquiri-los.

Em relação aos questionários exploratórios realizados on-line, com a ambição de fazer chegar ao maior número de pessoas que tivesse contactado com zonas sem acesso a eletricidade, fez com que a investigadora percebesse qual o caminho a seguir perante as dificuldades identificadas.

A falta de segurança, a forma de deslocação e a dificuldade na alimentação foram as mais identificadas pelos questionados. Estes pontos surgiram como ponto de partida para o desenvolvimento do projeto.

O projeto, concebido através da conceção de vários protótipos, testando-se e percebendo quais as especificações necessárias de aprimorar. A especificidade conferida ao projeto, de forma DIY, desafiou a investigadora a tratar de forma diferente vários materiais e suportes. Um candeeiro solar DIY surgiu como resposta aos objetivos propostos no início da investigação.

Na hora de testar o seu produto com os utilizadores finais, não sendo possível realizar uma experiência direcionada para os mesmos – pessoas que vivam em zonas sem acesso a eletricidade – optou-se por realizar uma atividade em contexto educacional de forma a consciencializar as crianças e jovens.

Na avaliação da atividade foi possível afirmar que a atividade iria ser muito bem recebida por quem a realizasse, fosse em contexto de carência ou não. Capacidades ligadas às artes plásticas foram aplicadas, oferecendo aos utilizadores um momento de lazer e introspeção no que toca à referência desta dificuldade ao nível da falta da eletricidade.

Chegando ao capítulo dedicado às alterações do projeto depois da referente avaliação, readaptaram-se medidas com a introdução dos elementos tecnológicos ainda não presentes no candeeiro, como é o caso da possibilidade de carregamento de um telemóvel, uma característica considerada pertinente por ser procurada por muitos dos utilizadores que vivem nestas condições.

Assim, remontando-se ao Argumento realizado no início da investigação, confirma-se que o projeto foi desenvolvido para resolver problemas no âmbito da falta de eletricidade, criando-se um objeto que armazene energia e emita luz sempre que necessário, de baixo custo e portátil, a ser disponibilizado em zonas que não tenham acesso a eletricidade.

Desta forma, confirmamos que é pertinente aplicar os princípios do design de produto num processo investigativo, aumentando a confirmação de que um designer não trabalha sozinho, enquadrando-se noutras áreas para

a realização de um projeto. Esta abordagem garante que as decisões e restrições impostas pelas áreas complementares são conscientes e auxiliares na criação de soluções que respondem às necessidades dos utilizadores.

16.2. RECOMENDAÇÕES FUTURAS

A presente investigação permitiu consolidar um conjunto de recomendações passíveis de influenciar ou direcionar futuras investigações dentro da área do design, englobando ou não outras áreas científicas, assim como outros temas dentro do design social.

Recomenda-se uma visão holística dentro do trabalho realizado pelo designer, sendo necessário um contacto direto entre os utilizadores e os diferentes intervenientes de outras áreas de estudo. Assim estará garantido que as soluções desenvolvidas estarão direcionadas para a resolução dos problemas levantados, trazendo algum tipo de contributo beneficiários do projeto. Recomenda-se um planeamento consciente das fases do projeto, englobando diferentes métodos capazes de conduzir a investigação, e posteriormente, contribuir para o sucesso da mesma.

O tema relacionado com a falta da energia está pouco sensibilizado em Portugal, sendo necessária a aplicação de uma consciencialização para o problema mais ativa, recomendando-se uma busca por resultados atualizados direcionados aos elementos lecionados nas escolas. Para a cativação de interesse, poderá ser utilizada a atividade Orli como elemento motivador.

Relativamente aos resultados da investigação, sugere-se a continuação do desenvolvimento do projeto Light for all, com o produto Orli, ingressando uma ONG capaz de disseminar o projeto para as zonas sem eletricidade. Através da aquisição de uma impressora 3D, será possível imprimir os candeeiros, reduzindo os custos ao nível da fabricação. Proporcionando-se facilmente o transporte dos candeeiros e dos respetivos materiais complementares à sua construção, será possível fazer chegar às escolas a atividade Orli, onde cada criança ou jovem possa construir um candeeiro solar e partilhá-lo com a sua família, em casa. Em relação à sua manutenção, será fácil a substituição de peças, disponibilizadas pela ONG.

Tratando-se ainda de um projeto em constante mutação, e estabelecendo-se um contacto direto com as zonas carenciadas, será possível a partir das contribuições diárias por parte dos utilizadores, realizar as alterações necessárias ao produto, fazendo com que a investigação Orli seja realmente contributiva no combate à falta da eletricidade.



PARTE VII

**ELEMENTOS
PÓS TEXTUAIS**

17.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreas, F.M., Cooperman, E.S., Gifford, B., Russell, G., 2011.** A Simple Path to Sustainability: Green Business Strategies for Small and Medium-Sized Businesses.
- Bellacor, 2015.** URL http://www.bellacor.com/blog/history-of-light-infographic?partid=social_pinterest
- Bonsiepe, G., 1992.** Teoria e Prática do Design Industrial.
- Bruntland, 1987.** Our Common Future.
- Buchanan, R., Doordan, D., Margolin, V., 2010.** The Designed World. Images, Objects, environments. ISBN 978-1-84788-585-2
- Bürdek, B., 2006.** Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos. Edgard Blücher, São Paulo.
- Chapman, J., 2015.** Emotionally Durable Design, 2nd Edition. ed. Routledge, London. ISBN 978-0-415-73216-1
- Collins, J., 2014.** Soccer ball that provides light to poor kids for night reading and study has technical problems that make it prone to break [WWW Document]. URL <https://www.pri.org/stories/2014-04-08/impooverished-kids-love-soccer-ball-powers-lamp-until-it-breaks> (accessed 5.8.18).
- Corado, F.A.A., 2012.** Design e Higiene Pessoal em Contexto de Escassez.
- Deciwatt Global, n.d.** nowlight - instant light and power [WWW Document]. URL <https://deciwatt.global/nowlight> (accessed 9.13.19).
- Dewberry, E., 1996.** Ecodesign - Present Attitudes and Future Directions: Studies of UK Company and Design Consultancy Practice.
- Eartheasy, n.d.** Little Sun Solar Lamp [WWW Document]. Eartheasy. URL <https://eartheasy.com/little-sun-solar-lamp/> (accessed 10.9.18).
- Easterday, M.W., Gerber, E.M., Lewis, D.G.R., 2018.** Social Innovation Networks: A New Approach to Social Design Education and Impact. Des. Issues 34, 64–76. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00486
- ECREEE, 2015.** ECREEE [WWW Document]. URL <http://www.ecreee.org/pt-pt> (accessed 1.31.18).
- FaJúnior, n.d.** FaJunior [WWW Document]. URL </missao/verao-na-ulisboa.html> (accessed 9.6.19).
- Ferreira, M.M.E.F.D., 2010.** Gestão do design e sustentabilidade. Gestão do design e sua adequação a um novo paradigma regido pela sustentabilidade (masterThesis). Faculdade de Arquitectura de Lisboa.

- Ferry, R., Monoian, E., 2012.** A Field Guide to Renewable Energy Technologies - Download link, February 2012 1st. ed. Society for Cultural Exchange 2012.
- GravityLight Foundation, 2018.** Conclusions from our GravityLight pilot in Kenya [WWW Document]. GravityLight Found. URL <https://gravitylight.org/gravitylight-blog/2018/4/11/conclusions-from-our-gravitylight-pilot-in-kenya> (accessed 9.28.18).
- GravityLight Foundation, 2015.** GravityLight [WWW Document]. GravityLight Found. URL <https://gravitylight.org/> (accessed 5.8.18).
- GRAY, R., 2015.** Light uses energy from falling weight to illuminate homes without electricity | Daily Mail Online [WWW Document]. URL <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3100777/The-light-powered-GRAVITY-Lamp-uses-energy-falling-weight-illuminate-homes-without-electricity.html> (accessed 5.2.18).
- Guggenheim, D., 2006.** An Inconvenient Truth.
- Hartmans, A., 2016.** The inventor of the energy-harnessing soccer ball made a huge pivot — and it's paying off big time [WWW Document]. Bus. Insid. URL <http://www.businessinsider.com/uncharted-play-jessica-matthews-pivot-2016-10> (accessed 5.8.18).
- IEA, 2017.** Energy Access 2017 [WWW Document]. URL <https://www.iea.org/access2017/> (accessed 1.23.18).
- Indiegogo, n.d.** LuminAID: An Inflatable Solar Light | Indiegogo [WWW Document]. URL <https://www.indiegogo.com/projects/luminaid-an-inflatable-solar-light--3#/> (accessed 9.29.18).
- IRENA, 2019.** Renewable Energy: A Gender Perspective.
- IRENA, 2017.** Renewable Power Generation Costs in 2017.
- Kickstarter, n.d.** LuminAID Solar Inflatable Lantern and Phone Charger (2-in-1) by LuminAID — Kickstarter [WWW Document]. URL <https://www.kickstarter.com/projects/luminaid/ultralight-phone-charger-luminaid-solar-inflatable> (accessed 9.29.18).
- Light Global, BNEF, 2016.** Off-Grid Solar Market Trends Report 2016.
- Lindeman, T., 2015.** Without electricity, 1.3 billion are living in the dark [WWW Document]. Wash. Post. URL <http://www.washingtonpost.com/graphics/world/world-without-power/> (accessed 11.18.17).

- Literoflightusa, n.d.** About - Liter of Light. URL <http://www.literoflightusa.org/about/> (accessed 5.28.18).
- Little Sun, n.d.** Little Sun [WWW Document]. Little Sun. URL <http://littlesun.com/> (accessed 1.10.18).
- Little Sun Foundation, n.d.** Little Sun Foundation [WWW Document]. Little Sun Found. URL <http://littlesunfoundation.org/> (accessed 5.14.18).
- Little Sun Foundation, n.d.** - Kerosene Factsheet, n.d. Kerosene Factsheet.
- LuminAID, n.d.** PackLite Nova USB | Solar Inflatable Lantern - LuminAID Lab [WWW Document]. URL <https://luminaid.com/collections/solar-lanterns/products/packlite-nova-usb> (accessed 10.2.18).
- LuminAID Lab, 2018.** Illuminating a Path to Education [WWW Document]. LuminAID Lab. URL <https://luminaid.com/blogs/news/breaking-barriers-to-education> (accessed 5.24.18).
- LuminAID Lab, n.d.** About LuminAID [WWW Document]. LuminAID Lab. URL <https://luminaid.com/pages/about-luminaid> (accessed 5.24.18).
- Maldonado, T., 1991.** Tomás Maldonado Design Industrial. ISBN 978-972-44-1331-0
- Margolin, V., Buchanan, R., 1995.** The Idea of Design. ISBN 0-262-63166-0
- Margolin, V., Margolin, S., 2002.** A “Social Model” of Design: Issues of Practice and Research [WWW Document]. URL <https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/074793602320827406> (accessed 1.30.18).
- Morris, W., 2008.** Useful Work Versus Useless Toil.
- Natural Origami, 2016.** URL <https://naturalorigami.wordpress.com/2016/07/18/the-miura-ori-fold/>
- Norman, D.A., 2004.** Emotional Design.
- Odarno, L., Sawe, E., Swai, M., Katyega, M.J.J., Lee, A., 2017.** Accelerating Mini-grid Deployment in Sub-Saharan Africa: Lessons from Tanzania | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/tanzania-mini-grids> (accessed 8.24.18).
- Papanek, V., 1971.** Design for the Real World. Thames & Hudson. ISBN 0-500-27358-8
- Practical Action, 2014.** Poor people’s energy outlook 2014 - Practical Action Policy and Practice [WWW Document]. URL <https://policy.practicalaction.org/policy-themes/energy/poor-peoples-energy->

outlook/poor-peoples-energy-outlook-2014 (accessed 1.31.18).

Press, M., Cooper, R., 2003. The Design Experience: The Role of Design and Designers in the 21st Century.

Studio Olafue Eliasson, n.d. Little Sun • Artwork • Studio Olafur Eliasson [WWW Document]. URL <http://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun> (accessed 5.14.18).

Uncharted Play, Inc., 2016. SOCKET: The Energy-Harnessing Soccer Ball [WWW Document]. Kickstarter. URL <https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/socket-the-energy-harnessing-soccer-ball> (accessed 5.8.18).

UNSD, 1992. Agenda 21 – United Nations Conference on Environment – Rio de Janeiro, in: Brazil, New York: United Nations Division for Sustainable Development.

United Nations, 2015. Sustainable development Goals.pdf [WWW Document]. URL <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement> (accessed 1.29.18).

United Nations, n.d. About the Sustainable Development Goals - United Nations Sustainable Development [WWW Document]. URL <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (accessed 10.9.18).

Veiga, I., Almendra, R., 2014. Social Design Principles and Practices, in: Design's Big Debates: Pushing the Boundaries of Design Research.

Vezzoli, C., Manzini, E., 2008. Design for Environmental Sustainability.

Vicente, J., 2012. Contributos para uma Metodologia de Design Sustentável Aplicada à Indústria do Mobiliário: O Caso Português.

WCDE, 1987. Our Common Future.

World Habitat Awards, 2014. Liter of Light [WWW Document]. World Habitat. URL <https://www.world-habitat.org/world-habitat-awards/>

17.2. BIBLIOGRAFIA

LIVROS

- Andreas, F.M., Cooperman, E.S., Gifford, B., Russell, G., 2011.** A Simple Path to Sustainability: Green Business Strategies for Small and Medium-Sized Businesses.
- Bonsiepe, G., 2011.** Design, Cultura e Sociedade. ISBN 978-85-212-0532-6
- Bonsiepe, G., 1992.** Teoria e Prática do Design Industrial.
- Bonsiepe, G., 1982.** El diseño de la Periferia. ISBN 968-887-000-5
- Buchanan, R., Doordan, D., Margolin, V., 2010.** The Designed World. Images, Objects, environments. ISBN 978-1-84788-585-2
- Bürdek, B., 2006.** Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos. Edgard Blücher, São Paulo.
- Chapman, J., 2015.** Emotionally Durable Design, 2nd Edition. ed. Routledge, London. ISBN 978-0-415-73216-1
- Chapman, J., 2005.** Emotionally Durable Design.
- Dewberry, E., 1996.** Ecodesign - Present Attitudes and Future Directions: Studies of UK Company and Design Consultancy Practice.
- Donald A. Norman, 2004.** Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. ISBN 0-465-05135-9
- Ferry, R., Monoian, E., 2012.** A Field Guide to Renewable Energy Technologies - Download link, February 2012 1st. ed. Society for Cultural Exchange 2012. ISBN 0-615-61597-X
- John Maeda, 2006.** The Laws of Simplicity.
- Maldonado, T., 1991.** Tomás Maldonado Design Industrial. ISBN 978-972-44-1331-0
- Manzini, E., Vezzoli, C., 2008.** Design for Environmental Sustainability. Springer. ISBN 978-1-84800-162-6
- Margolin, V., Buchanan, R., 1995.** The Idea of Design. ISBN 0-262-63166-0
- Norman, D.A., 2004.** Emotional Design.
- Papanek, V., 1971.** Design for the Real World. Thames & Hudson. ISBN 0-500-27358-8
- Press, M., Cooper, R., 2003.** The Design Experience: The Role of Design and Designers in the 21st Century.
- Thackara, J., 2005.** In the Bubble: design in a complex world. MIT Press, London. ISBN 0-262-20157-7

Vezzoli, C., Manzini, E., 2008. Design for Environmental Sustainability.

Victor Margolin, Richard Buchanan, n.d. A Design Issues Reader.

ARTIGOS

Abrahamson, J., 2014. Waiting for Light. *Sierra* 99, 46–52.

Abras, C., Maloney-Krichmar, D., Preece, J., 2004. 1. Introduction and History 14.

Almeida, R.H.T. de, 2014. Lumisol: a contribution to solar street lighting in developing countries.

Barua, P., 2017. IMPLEMENTATION GUIDE FOR UTILITIES: DESIGNING RENEWABLE ENERGY PRODUCTS TO MEET LARGE ENERGY CUSTOMER NEEDS 20.

Baurzhan, S., Jenkins, G.P., 2016. Off-grid solar PV: Is it an affordable or appropriate solution for rural electrification in Sub-Saharan African countries? *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 60, 1405–1418. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.016>

Bensch, G., Peters, J., Sievert, M., 2017. The lighting transition in rural Africa — From kerosene to battery-powered LED and the emerging disposal problem. *Energy for Sustainable Development* 39, 13.

Bertheau, P., Oyewo, A.S., Cader, C., Breyer, C., Blechinger, P., 2017. Visualizing National Electrification Scenarios for Sub-Saharan African Countries. *Energies* (19961073) 10, 1–20. <https://doi.org/10.3390/en10111899>

Bruntland, 1987. Our Common Future.

Cavalcanti, A.V., Arruda, A.O., Nonato, C.B., n.d. DESIGN E SUSTENTABILIDADE.

Chick, A., 2012. Design for Social Innovation: Emerging Principles and Approaches. *Iridescent* 2, 78–90. <https://doi.org/10.1080/19235003.2012.11428505>

Chioventa, M.K., 2014. The illumination of marginality: how ethnic Hazaras in Bamyan, Afghanistan, perceive the lack of electricity as discrimination. *Central Asian Survey* 33, 449–462. <https://doi.org/10.1080/02634937.2014.987967>

Dayasiri, M.B.K.C., Jayamanne, S.F., Jayasinghe, C.Y., 2017. Kerosene Oil Poisoning among Children in Rural Sri Lanka. *International Journal of Pediatrics* 1–7. <https://doi.org/10.1155/2017/8798610>

Dutt, G. s. (1, 2), Mills, E.(1, 2), 1994. Illumination and sustainable

development Part II: Implementing lighting efficiency programs. *Energy for Sustainable Development* 1, 17–27. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60028-9](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60028-9)

Easterday, M.W., Gerber, E.M., Lewis, D.G.R., 2018. Social Innovation Networks: A New Approach to Social Design Education and Impact. *Design Issues* 34, 64–76. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00486

Energy harvesting, 2018. . Wikipedia.

Epstein, M.B., Bates, M.N., Arora, N.K., Balakrishnan, K., Jack, D.W., Smith, K.R., 2013. Household fuels, low birth weight, and neonatal death in India: The separate impacts of biomass, kerosene, and coal. *International Journal of Hygiene and Environmental Health, Environmental Mutagens in Human Populations* 216, 523–532. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2012.12.006>

Feron, S., 2016. Sustainability of Off-Grid Photovoltaic Systems for Rural Electrification in Developing Countries: A Review. *Sustainability* 8, 1326. <https://doi.org/10.3390/su8121326>

Franceschini, S., Pansera, M., 2015. Beyond unsustainable eco-innovation: The role of narratives in the evolution of the lighting sector. *Technological Forecasting and Social Change* 92, 69–83. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.11.007>

Gould, J.D., Lewis, C., 1985. Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think. *Commun. ACM* 28, 300–311. <https://doi.org/10.1145/3166.3170>

Gutiérrez, K.D., Jurow, A.S., 2016. Social Design Experiments: Toward Equity by Design. *Journal of the Learning Sciences* 25, 565.

Jain, S., Jain, N.K., Vaughn, W.J., 2018. Challenges in meeting all of India's electricity from solar: An energetic approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82, 1006–1013. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.099>

Jairaj, B., Deka, P., Martin, S., Kumar, S., 2017. CAN RENEWABLE ENERGY JOBS HELP REDUCE POVERTY IN INDIA? 52.

Kansal, V., 2014. India's Lack of Electricity Is Major Impediment. *Natural Gas & Electricity* 31, 24–28. <https://doi.org/10.1002/gas.21803>

Koskinen, I., Battarbee, K., Mattelmäki, T., 2003. Empathic Design: User Experience in Product Design. IT Press.

Mandelli, S., Barbieri, J., Mereu, R., Colombo, E., 2016. Off-grid systems for rural electrification in developing countries: Definitions, classification and a comprehensive literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 58, 1621–1646. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.099>

org/10.1016/j.rser.2015.12.338

- Margolin, V., 2009.** Design in History. *Design Issues* 25, 94–105. <https://doi.org/10.1162/desi.2009.25.2.94>
- Margolin, V., Margolin, S., 2002a. A “Social Model” of Design: Issues of Practice and Research. *Design Issues* 18, 24–30. <https://doi.org/10.1162/074793602320827406>
- Margolin, V., Margolin, S., 2002b. A “Social Model” of Design: Issues of Practice and Research. *Design Issues* 18, 24–30. <https://doi.org/10.1162/074793602320827406>
- Markov, S.A., 2019. Clean energy. *Salem Press Encyclopedia of Science*.
- Mills, E., 2016. Identifying and reducing the health and safety impacts of fuel-based lighting. *Energy for Sustainable Development* 30, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2015.11.002>
- Mohammed, Y. s., Mustafa, M. w., Bashir, N., Ibrahim, I. s., 2017. Existing and recommended renewable and sustainable energy in Nigeria based on autonomous energy and microgrid technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 75, 820–838. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.062>
- Puati Zau, A.T., Daniel Chowdhury b, S.P., 2018. Design of Photo Voltaic (PV) Solar Power Plant to Supply Electricity and to Pump Water to Chele Community. 2018 IEEE PES/IAS PowerAfrica, PES/IAS PowerAfrica, 2018 IEEE 821. <https://doi.org/10.1109/PowerAfrica.2018.8521177>
- Ryor, J.N., Tawney, L., 2014. BEHIND-THE-METER SOLAR PV: UNDERSTANDING COST PARITY 4.
- Schmidt, L., Guerra, J., 2016. Desenvolvimento sustentável. Tempo e circunstâncias de uma narrativa para o futuro. *Sociologia e sociedade: estudos de homenagem a João Ferreira de Almeida* 421–445.
- Shanker N., R., 2018. C.P. Surendran: Available Light. *World Literature Today* 87.
- Smithers, R., 2017. Low-cost device to diagnose skin cancer wins international Dyson award. *The Guardian*.
- Surroop, D., Raghoo, P., 2018. Renewable energy to improve energy situation in African island states. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 88, 176–183. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.02.024>
- von Busch, O., Palmås, K., 2016. Social Means Do Not Justify Corruptible Ends: A Realist Perspective of Soci...: Sistema de descoberta para

FCCN. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2017.07.002>

Westphal, M.I., Martin, S., Zhou, L., Satterthwaite, D., 2017. Powering Cities in the Global South: 56.

World Habitat, 2016. LITER OF LIGHT: Lighting homes and lives one bottle at a time.

BLOGUES

Bellacor, 2015. URL http://www.bellacor.com/blog/history-of-light-infographic?partid=social_pinterest

Kazeem, Y., 2016. A solar-powered soccer pitch in Lagos also uses players' footfall to keep the lights on. Quartz. URL <https://qz.com/596445/a-solar-powered-soccer-pitch-in-lagos-also-uses-players-footfall-to-keep-the-lights-on/> (accessed 5.8.18).

Literoflightusa, n.d. About - Liter of Light. URL <http://www.literoflightusa.org/about/> (accessed 5.28.18).

Method, n.d. . Method. URL <https://methodhome.com/beyond-the-bottle/packaging/> (accessed 1.10.18).

Natural Origami, 2016. URL <https://naturalorigami.wordpress.com/2016/07/18/the-miura-ori-fold/>

Sem autor, 2016. Banco Mundial: 1,2 bilhão de pessoas ainda vivem sem eletricidade e 663 milhões sem água potável. ONU Brasil. URL <https://nacoesunidas.org/banco-mundial-12-bilhao-de-pessoas-ainda-vivem-sem-eletricidade-e-663-milhoes-sem-agua-potavel/> (accessed 11.18.17).

Sheth, S., n.d. Turning plastic pollution into design solution! | Yanko Design. URL <http://www.yankodesign.com/2017/12/05/turning-plastic-pollution-into-design-solution/> (accessed 1.10.18).

DISSERTAÇÕES E TESES

Corado, F.A.A., 2012. Design e Higiene Pessoal em Contexto de Escassez.

Ferreira, M.M.E.F.D., 2010. Gestão do design e sustentabilidade. Gestão do design e sua adequação a um novo paradigma regido pela sustentabilidade (masterThesis). Faculdade de Arquitectura de Lisboa.

Vicente, J., 2012. Contributos para uma Metodologia de Design Sustentável Aplicada à Indústria do Mobiliário: O Caso Português.

DOCUMENTOS

- IRENA, 2019.** Renewable Energy: A Gender Perspective.
- IRENA, 2017a.** Accelerating Off-grid Renewable Energy: Key Findings and Recommendations from IOREC 2016.
- IRENA, 2017b.** Renewable Power Generation Costs in 2017.
- Little Sun Foundation, n.d.** - Kerosene Factsheet, n.d. Kerosene Factsheet.
- Morris, W., 2008.** Useful Work Versus Useless Toil.
- Oliveira, F.A. de, Campos, J.L. de, n.d.** O Design Responsável de Victor Papanek.
- WCDE, 1987.** Our Common Future.
- World Bank/IEA, 2015.** World Bank and the International Energy Agency. Progress toward sustainable energy 2015. Global tracking framework report.

FILMES

- Costello, A., 2014.** The Soccket: A Follow-Up Investigation.
- Guggenheim, D., 2006.** An Inconvenient Truth.
- Pepsi Philippines, 2013.** A Liter of Light.

PÁGINAS WEB

- Access2017** [WWW Document], n.d. URL <https://www.iea.org/access2017/> (accessed 1.23.18).
- Agarwal, A., Wood, D., Rao, N.D., 2016.** Impacts of Small-Scale Electricity Systems: A Study of Rural Communities in India and Nepal | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/small-scale-electricity-systems> (accessed 8.24.18).
- Antonelli, P., 2012.** States of Design 10: Social Design [WWW Document]. URL <https://www.domusweb.it/en/design/2012/02/22/states-of-design-10-social-design.html> (accessed 1.30.18).
- Bausch, J., 2014.** LED hourglass lamp uses kinetic energy of falling sand as beautiful off-grid lighting solution - Electronic Products [WWW Document]. URL <https://www.electronicproducts.com/>

Optoelectronics/LEDs/LED_hourglass_lamp_uses_kinetic_energy_of_falling_sand_as_beautiful_off_grid_lighting_solution.aspx (accessed 5.2.18).

- Carter, T., 2017.** Living Light is an off-grid lamp powered by photosynthesis [WWW Document]. Dezeen. URL <https://www.dezeen.com/2017/11/15/living-light-ermi-van-oers-microbial-energy-photosynthesis-lighting-lamp-good-design-bad-world-dutch-design-week/> (accessed 11.19.17).
- Coffee, S., 2014.** MoMA | Olafur Eliasson's Little Sun: "A Work of Art that Works in Life" [WWW Document]. URL https://www.moma.org/explore/inside_out/2014/03/26/olafur-eliassons-little-sun-a-work-of-art-that-works-in-life/ (accessed 5.14.18).
- Collins, J., 2014.** Soccer ball that provides light to poor kids for night reading and study has technical problems that make it prone to break [WWW Document]. URL <https://www.pri.org/stories/2014-04-08/impoverished-kids-love-soccer-ball-powers-lamp-until-it-breaks> (accessed 5.8.18).
- Deciwatt Global, n.d.** nowlight - instant light and power [WWW Document]. URL <https://deciwatt.global/nowlight> (accessed 9.13.19).
- Doukas, A., Ballesteros, A., 2015.** Clean Energy Access in Developing Countries | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/clean-energy-access-developing-countries> (accessed 8.24.18).
- Eartheasy, n.d.** Little Sun Solar Lamp [WWW Document]. Eartheasy. URL <https://eartheasy.com/little-sun-solar-lamp/> (accessed 10.9.18).
- ECREEE, 2015.** ECREEE [WWW Document]. URL <http://www.ecreee.org/pt-pt> (accessed 1.31.18).
- FaJúnior, n.d.** FaJunior [WWW Document]. URL </missao/verao-na-ulisboa.html> (accessed 9.6.19).
- Fleishman, G., 2017.** Face ID on the iPhone X: Everything you need to know about Apple's facial recognition | Macworld [WWW Document]. URL <https://www.macworld.com/article/3225406/iphone-ipad/face-id-iphone-x-faq.html> (accessed 1.13.18).
- Giegel, J., Pishevar, S., 2017.** Hyperloop Gets More Real Every Time We Test | Hyperloop One [WWW Document]. URL <https://hyperloop-one.com/blog/hyperloop-gets-more-real-every-time-we-test> (accessed 1.10.18).
- GravityLight Foundation, 2018.** Conclusions from our GravityLight pilot in Kenya [WWW Document]. The GravityLight Foundation. URL <https://gravitylight.org/gravitylight-blog/2018/4/11/conclusions->

from-our-gravitylight-pilot-in-kenya (accessed 9.28.18).

GravityLight Foundation, 2015. GravityLight [WWW Document]. The GravityLight Foundation. URL <https://gravitylight.org/> (accessed 5.8.18).

GRAY, R., 2015. Light uses energy from falling weight to illuminate homes without electricity | Daily Mail Online [WWW Document]. URL <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3100777/The-light-powered-GRAVITY-Lamp-uses-energy-falling-weight-illuminate-homes-without-electricity.html> (accessed 5.2.18).

Hartmans, A., 2016. The inventor of the energy-harnessing soccer ball made a huge pivot — and it's paying off big time [WWW Document]. Business Insider. URL <http://www.businessinsider.com/uncharted-play-jessica-matthews-pivot-2016-10> (accessed 5.8.18).

Has the time for Africa arrived?, n.d. [WWW Document], n.d. URL <https://www.enelgreenpower.com/content/enel-egp/en/megamenu/stories/archive/2017/02/has-the-time-for-africa-arrived.html> (accessed 1.23.18).

History of Inclusive Design in the UK ,n.d.- ScienceDirect [WWW Document], n.d. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687013000410?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aeaa92ffb (accessed 3.19.18).

Household fuels, low birth weight, and neonatal death in India: The separate impacts of biomass, kerosene, and coal, - ScienceDirect [WWW Document], n.d. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463912001423?via%3Dihub> (accessed 1.19.18).

Howarth, D., 2017. Apple announces iPhone X with Face ID technology [WWW Document]. Dezeen. URL <https://www.dezeen.com/2017/09/12/apple-announces-iphone-x-face-id-facial-recognition-technology/> (accessed 1.13.18).

Identifying and reducing the health and safety impacts of fuel-based lighting - ScienceDirect [WWW Document], n.d. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S097308261500109X?via%3Dihub> (accessed 5.24.18).

IEA, 2017. Energy Access 2017 [WWW Document]. URL <https://www.iea.org/access2017/> (accessed 1.23.18).

Indiegogo, n.d. GravityLight 2: Made in Africa [WWW Document]. Indiegogo. URL <http://www.indiegogo.com/projects/1179239/fblk>

(accessed 9.28.18a).

Indiegogo, n.d. LuminAID: An Inflatable Solar Light | Indiegogo [WWW Document]. URL <https://www.indiegogo.com/projects/luminaid-an-inflatable-solar-light--3#/> (accessed 9.29.18b).

IRENA, 2019. Off-grid renewable energy solutions to expand electricity access: An opportunity not to be missed [WWW Document]. /publications/2019/Jan/Off-grid-renewable-energy-solutions-to-expand-electricity-to-access-An-opportunity-not-to-be-missed. URL /publications/2019/Jan/Off-grid-renewable-energy-solutions-to-expand-electricity-to-access-An-opportunity-not-to-be-missed (accessed 5.2.19).

Jairaj, B., Martin, S., Ryor, J., Dixit, S., Gambhir, A., Chuneekar, A., Bharvirkar, R., Jannuzzi, G., Sukenaliev, S., Wang, T., 2016. The Future Electricity Grid | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/future-electricity-grid> (accessed 8.24.18).

Kickstarter, n.d. LuminAID Solar Inflatable Lantern and Phone Charger (2-in-1) by LuminAID — Kickstarter [WWW Document]. URL <https://www.kickstarter.com/projects/luminaid/ultralight-phone-charger-luminaid-solar-inflatable> (accessed 9.29.18).

Lindeman, T., 2015. Without electricity, 1.3 billion are living in the dark [WWW Document]. Washington Post. URL <http://www.washingtonpost.com/graphics/world/world-without-power/> (accessed 11.18.17).

Little Sun, n.d. Little Sun [WWW Document]. Little Sun. URL <http://littlesun.com/> (accessed 1.10.18).

Little Sun Foundation, n.d. Little Sun Foundation [WWW Document]. Little Sun Foundation. URL <http://littlesunfoundation.org/> (accessed 5.14.18a).

Little Sun Foundation, n.d. Little Sun Foundation [WWW Document]. Little Sun Foundation. URL <https://littlesunfoundation.org/> (accessed 9.13.19b).

LuminAID, n.d. PackLite Nova USB | Solar Inflatable Lantern - LuminAID Lab [WWW Document]. URL <https://luminaid.com/collections/solar-lanterns/products/packlite-nova-usb> (accessed 10.2.18).

LuminAID Lab, 2018. Illuminating a Path to Education [WWW Document]. LuminAID Lab. URL <https://luminaid.com/blogs/news/breaking-barriers-to-education> (accessed 5.24.18).

LuminAID Lab, n.d. About LuminAID [WWW Document]. LuminAID Lab. URL <https://luminaid.com/pages/about-luminaid> (accessed

5.24.18).

- Margolin, V., Margolin, S., 2002.** A “Social Model” of Design: Issues of Practice and Research [WWW Document]. URL <https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/074793602320827406> (accessed 1.30.18).
- Odarno, L., Agarwal, A., Devi, A., Takahash, H., 2017a.** Strategies for Expanding Universal Access to Electricity Services for Development | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/strategies-access-electricity> (accessed 8.24.18).
- Odarno, L., Martin, S., Angel, C., 2015.** 10 Questions to Ask About Distributed Generation | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/10-questions-ask-about-distributed-generation> (accessed 8.24.18).
- Odarno, L., Sawe, E., Swai, M., Katyega, M.J.J., Lee, A., 2017b.** Accelerating Mini-grid Deployment in Sub-Saharan Africa: Lessons from Tanzania | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/tanzania-mini-grids> (accessed 8.24.18).
- PepsiCo, 2014.** Liter of Light [WWW Document]. URL <http://www.pepsico.com/live/story/liter-of-light051220141453> (accessed 6.8.18).
- Practical Action, 2014.** Poor people’s energy outlook 2014 - Practical Action Policy and Practice [WWW Document]. URL <https://policy.practicalaction.org/policy-themes/energy/poor-peoples-energy-outlook/poor-peoples-energy-outlook-2014> (accessed 1.31.18).
- Rima Sabina Aouf, 2017.** Olafur Eliasson reveals latest pocket-sized solar lamp, Little Sun Diamond [WWW Document]. Dezeen. URL <https://www.dezeen.com/2017/03/07/olafur-eliasson-design-new-pocket-sized-solar-lamp-little-sun-diamond/> (accessed 5.14.18).
- Studio Olafue Eliasson, n.d.** Little Sun • Artwork • Studio Olafur Eliasson [WWW Document]. URL <http://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK107424/little-sun> (accessed 5.14.18).
- Um terço da população mundial vive sem energia eléctrica [WWW Document], 2009.** URL <https://www.dn.pt/globo/interior/um-terco-da-populacao-mundial-vive-sem-energia-electrica-1428442.html> (accessed 11.18.17).
- Uncharted Play, Inc., 2016.** SOCKET: The Energy-Harnessing Soccer Ball [WWW Document]. Kickstarter. URL <https://www.kickstarter.com/projects/unchartedplay/socket-the-energy-harnessing-soccer-ball> (accessed 5.8.18).

- United Nations, 2015.** Sustainable development Goals.pdf [WWW Document]. URL <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement> (accessed 1.29.18).
- United Nations, n.d.** About the Sustainable Development Goals - United Nations Sustainable Development [WWW Document]. URL <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (accessed 10.9.18).
- Wenchao Zhao, Qian, D., Zhang, S., Li, S., Inganäs, O., Gao, F., Hou, J., 2016.** Cheap, efficient and flexible solar cells: New world record for fullerene-free polymer solar cells [WWW Document]. ScienceDaily. URL <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160419103847.htm> (accessed 11.27.17).
- Wood, D., Martin, S., 2016.** Sustainable Energy Access Forums | World Resources Institute [WWW Document]. URL <http://www.wri.org/publication/sustainable-energy-access-forums> (accessed 8.24.18).
- World Habitat Awards, 2014.** Liter of Light [WWW Document]. World Habitat. URL <https://www.world-habitat.org/world-habitat-awards/winners-and-finalists/liter-of-light/> (accessed 6.4.18).
- Zhou, L., 2015.** These Soccer Balls and Jump Ropes Can Generate Power [WWW Document]. Smithsonian. URL <https://www.smithsonianmag.com/innovation/soccer-balls-and-jump-ropes-can-generate-power-180955853/> (accessed 9.18.19).

RELATÓRIOS

- Light Global, BNEF, 2016.** Off-Grid Solar Market Trends Report 2016.
- O'Sullivan, K., Barnes, D.F., 2007.** Energy policies and multitopic household surveys : guidelines for questionnaire design in living standards measurement studies (No. 38061). The World Bank.

