Djamila Dias Inocêncio

EFICIÊNCIA DA REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS

ALTERNATIVAS TEMPORÁRIAS PARA AS AUTOCONSTRUÇÕES

Dissertação no âmbito do Mestrado Integrado em Arquitetura orientada pelo Professor Doutor Adelino Gonçalves e coorientada pela Professora Mestre Marcela Santana, apresentada ao M_EIA – Instituto Universitário de Arte, Tecnologia e Cultura para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura.

Junho de 2019

EFICIÊNCIA DA REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS

ALTERNATIVAS TEMPORÁRIAS PARA AS AUTOCONSTRUÇÕES

"Diz-se que executar uma obra é como fazer uma viagem. Sabe-se para onde se quer ir e como lá chegar, mas, não se tem a certeza de que não haverá problemas."

Leão Lopes

Este trabalho segue o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990.

Agradecimentos

Agradeço a Deus acima de tudo.

Agradeço ao Espírito de Luz, Maria de Oliveira, pela sua força em momentos difíceis.

Quero agradecer a minha mãe Natália Dias por todo o apoio e por ter sofrido comigo ao longo desta caminhada.

Ao meu pai, Benvindo Inocêncio que sempre lutou comigo pelos meus estudos.

A minha querida avó Georgina Lima que sempre orou por mim para que tudo desse certo.

Agradeço agora a força incomparável do meu companheiro, Hugo Melício.

Ao apoio incondicional dos meus amigos, Erika Portugal, Jorge Tomo, Aniette Neves e Jennifer Sofia.

Ao meu orientador, Adelino Gonçalves, que sempre acreditou em mim

A minha professora, Marcela Santana, que sempre me motivou

Ao professor David Monteiro que sempre me apoiou

Resumo

A resolução da problemática da habitação em Cabo Verde ainda é muito prematura. A realidade do atual modelo habitacional não condiz com a rotina nem com os hábitos dos seus habitantes, o que acaba por criar conflitos/constrangimentos ambientais e sociais. A tendência é de ver cada vez mais a propagação de habitações "informais", porque as pessoas não têm outra opção e acabam por construir as suas habitações sem tratar os procedimentos da legalização, mesmo que seja com materiais menos duradouros, mas têm sempre o desejo de construir uma casa de alvenaria.

Com isso, vários problemas arquitetónicos surgem nestas construções, assim que forem construídos, apresentam inúmeros desconfortos, já que essas casas são erguidas à base da reutilização de bidões metálicos sem nenhum preparo com isolante ou impermeabilizante.

Seguindo o pensamento, propõe-se o uso dos materiais que apresentem um determinado potencial de reutilização depois de completar o seu ciclo de vida inicial, permitindo que o produto seja reintegrado num novo ciclo de uso.

Nessa perspetiva, prevê-se a resolução de dois problemas: o habitacional e o ambiental, em especial no que toca aos resíduos sólidos.

Acredita-se que as propostas do projeto podem vir a ser viáveis no alívio das comunidades das periferias e, consequentemente, traduzir-se num desafogo ambiental se o projeto alcançar uma escala considerável.

O projeto foi desenvolvido em duas áreas "informais" da cidade do Mindelo – Cruz de Papa e Alto de Bomba, contribuindo de forma inovadora para as comunidades ao levar os conhecimentos agregados e uma abertura para novas investigações, que irão contribuir para uma sociedade mais inclusiva e uma maior sustentabilidade.

Palavras-chave: Reutilização de Materiais, Sustentabilidade, Autoconstrução, Conforto Ambiental, Habitação.

Abstract

The Solution to the housing problem in Cape Verde is still very premature.

In reality, the current housing model does not match neither the routines nor the habits of its inhabitants, which could lead to creation of environmental and social conflicts/ constrains.

The trend is to see more and more informal housing urban spread, because people have no other option and end up building their homes without dealing with the legal procedures, even with less durable materials but always with the desire to build a masonry house.

As a result, several architectural problems arise in these constructions, as soon as they are built, they present numerous discomforts, since these houses are built, based on reuse of metal drums without any preparation with insulation or waterproofing.

Following the thought, it is proposed to use materials that have a certain potential for reuse after completing its initial life cycle, allowing the product to be reintegrated into a new use cycle.

In this perspective, two problems are expected to be solved: housing and the environment, especially with regards to solid waste.

It is believed that the project's proposals may prove to be viable in relieving the communities of the peripheries and, consequently, translate into an environmental challenge if the project reaches a considerable scale.

The project was developed in two "informal" areas of the city of Mindelo - Cruz de Papa and Alto de Bomba, contributing in an innovative way to the communities by bringing aggregated knowledge and an opening to new investigations, which will contribute to a more inclusive society and greater sustainability.

Keywords: Reuse of Materials, Sustainability, Self-construction, Environmental Comfort, Housing.

Abreviaturas e Acrónimos

AsBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

CIB – Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação e Construção, antigo Conseíl Internacional du Bâtiment.

ECO-92 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

IFH – Imobiliária, Fundiária e Habitat S. A.

ONU – Organização das Nações Unidas

PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Brasil)

Sumário

Agradecimentos I
Resumo II
Abstract III
Abreviaturas e Acrónimos IV
Créditos das imagens V
Tabelas VI
1. Introdução 1
1.1 Problemática 2
1.2 Objetivos 4
1.3 Justificação do tema 4
1.4 Metodologia 5
1.5 Estrutura 6
2. Enquadramento 7
2.1 Referencial teórico 7
2.1.1 Construção Sustentável 7
2.1.2 Conforto ambiental na arquitetura 9
2.1.3 Ciclo de vida dos materiais e sua adaptação na construção 10
2.2 Sustentabilidade na construção 12
2.2.1 Reutilização de materiais 12
2.2.2 Materiais reutilizáveis na construção 13
a. Embalagem Tetra Pak 13
b. Garrafa PET 14
c. Paletes / Madeira 16
d. Pneus 17
2.2.3 Reutilização da água 17
2.3 A Habitação em Cabo Verde 18
2.3.1 Urbanização de Cabo Verde 18
2.3.2 A problemática habitacional em Cabo Verde 19
2.3.3 Desenvolvimento urbano na cidade do Mindelo 21
2.4 Casos de estudo 24
3. Estratégia e projetos 29
3.1 Contexto 29
3.2 Intervenção urbana das áreas informais em estudo 30

3.2.1 Cruz de Papa 30
3.2.2 Alto de Bomba 35
3.3 Linha de Ação 35
3.3.1 Manual ilustrado para crianças 35
3.4 Análise crítica das habitações 36
3.5 Contributo dos projetos 38
3.5.1 Cruz de Papa 40
3.5.2 Alto de Bomba 41
3.6 Elaboração dos projetos 42
4. Considerações finais 43
Web 46
Bibliografia 49
Anexos 55

Créditos das imagens

Figura 1 - Manta confecionada. Fonte: OLIVEIRA (2011) 13
Figura 2 - Composição da Caixa Tetra Pack. Fonte: www.tetrapak.com 14
Figura 3 - Reservatório de água feito de garrafas de plástico. Fonte: Acervo da autora 15
Figura 4 - Iluminação com garrafa de plástico. Fonte: Acervo da autora 15
Figura 5 - Refrigeração do ar com garrafa de plástico. Fonte: Acervo da autora 16
Figura 6 - Planta do Plano da Povoação do Mindelo (1838). Fonte: Carvalho, 2010: 149 22
Figura 7 - Instalação da Garrafa d'luz. Fonte: PLÁCIDO (2016) 24
Figura 8 - Esquema de iluminação com a Garrafa d'luz. Fonte: Acervo da autora 25
Figura 9 - Instalação do Eco Cooler. Fonte: www.inhabitat.com 26
Figura 10 - Esquema de ventilação do espaço com o Eco Cooler. Fonte: Acervo da autora 26
Figura 11 - Instalação do EkoMuro H2O. Fonte: www.ekomuroh2o.wixsite.com 27
Figura 12 - Esquema de instalação do Eco Muro H2O. Fonte: Acervo da autora 27
Figura 13 - Escritório de Paletes. Fonte: Mayra Rosa (2015) 28
Figura 14 - Parede revestido com portas antigas. Fonte: www.archdaily.com 28
Figura 15 - Projeto Litro de luz. Fonte: www.litrodeluz.com / https://1d47b9a7-691b-45bd-9560-6cec3a02e010.filesusr.com/ugd/566b2d_5cb0310724b1435c9b8199f6de29bcd3.pdf 31
Figura 16 - Desenho esquemáticos das áreas da Sentina. Fonte: Acervo da autora (2019) 32
Figura 17 – Desenho de corte esquemático de circulação da Sentina. Fonte: Acervo da autora (2019) 32
Figura 18 – Zona de Lombe Tanque, entrada da zona de Cruz de papa. Figura atual e Proposta de intervenção (representação figurativa). Fonte: Acervo da autora (2019) 33
Figura 19 - Zona de Lombe Tanque, entrada de Cruz de Papa. Figura atual e Proposta de intervenção (representação figurativa). Fonte: Acervo da autora (2019) 33
Figura 20 - Zona de Cruz de Papa. Figura atual e proposta de intervenção (representação figurtiva). Fonte: Acervo da autora (2019) 34
Figura 21 - Zona de Cruz de Papa. Figura atual e proposta de intervenção (representação figurativa). 34
Figura 22 - Habitação em Cruz de Papa. Fonte: Acervo da autora (2019) 36
Figura 23 - Habitação em Cruz de Papa. Fonte: Acervo da autora (2019) 37
Figura 24 - Habitação em Alto de Bomba. Fonte: (2019) acervo da autora. 37
Figura 25 - Habitação em Alto de Bomba. Fonte: Acervo da autora (2019) 38
Figura 26 – Desenho a mão levantada. Efeito da manta Tetra Pack. Fonte: Acervo da autora (2019) 40
Figura 27 – Desenho a mão levantada. Esquema de ventilação. Fonte: Acervo da autora (2019) 40
Figura 28 - Esquema de arejamento. Fonte: Acervo da autora (2019) 40
Figura 29 - Esquema de ventilação. Fonte: Acervo da autora (2019) 41
Figura 30 - Revestimento Interior com Manta Tetra Pack. Fonte: Acervo da autora (2019) 41
Figura 31 - Revestimento exterior com Manta Tetra Pack. Fonte: Acervo da autora (2019) 41

Tabelas

Quadro A – Orçamento da Habitação 1 34
Quadro B – Orçamento da Habitação 2 35
Quadro C – Orçamento da Habitação 3 35
Quadro D – Orçamento da Habitação 4 35

1. Introdução

A resolução da problemática da habitação em Cabo Verde persiste apesar das tentativas para seu controlo, na medida em que o governo insiste em fazer blocos de habitações em série para solucionar este percalço, em vez de compreender o habitat quotidiano dos indivíduos e desenvolver soluções adaptadas ao contexto social. De facto, as características do modelo habitacional em blocos residenciais, acaba por não condizer com a rotina nem com os hábitos das populações, o que acaba por criar conflitos/constrangimentos ambientais e sociais.

Mesmo com programas sociais, projetados para diminuir a falta de habitação, ainda assim existem inumerosas famílias incapazes de pagar projetos desta natureza, mesmo sendo financiados pelo governo num primeiro momento do investimento e, depois, pago pelos proprietários. Desse modo, a insuficiência económica acaba por levar as populações a recorrerem à autoconstrução[1]. É a estas famílias que este trabalho está direcionado.

> "Relativamente à posse de bens de conforto e de utilidade doméstica, pode concluir-se que o fogão a gás, o campingás, o frigorífico e o ferro de engomar são os bens de equipamento com maior expressão por parte dos agregados pobres: 70% possui fogão a gás, 45,9% frigorífico, 58% campingás e 47% um ferro de engomar.
> A posse de terrenos para agricultura e animais de criação reforça a ideia de que o pobre vive essencialmente da subsistência agrícola. Relativamente à posse de bens de investimento, terras para a prática de agricultura e animais domésticos de criação, os resultados permitem concluir que 39% dos agregados pobres possui terreno para agricultura, sendo esta percentagem maior entre os que vivem em extrema pobreza (51,6%), em particular entre os que residem no meio rural (64%). Cerca de 62,9% dos agregados pobres e 70,3% dos em extrema pobreza declararam ter pelo menos um animal de criação, sendo maioritariamente galinhas, cabras e/ou porcos.
> A grande maioria não tem acesso à rede pública de esgotos, sendo 69% não pobres e 80% pobres. Os serviços com maior avaliação negativa são os de iluminação pública, com mais de 20% a classifica-los como de mau e quase 20% (17% dos não pobres e 23% dos pobres) a declarar estes serviços como sendo inexistentes no seu bairro." (INE, 2018:96-98).

[1] Sistema construtivo cujo morador ou a comunidade, constrói a sua própria habitação.

A falta de resposta a estas necessidades diminui a qualidade de vida das famílias e, consequentemente, o seu desempenho e dignidade perante a sociedade.

Visando uma melhoria da qualidade de vida dessas populações mais desfavorecidas, esta dissertação focaliza-se na reutilização de materiais e na autoconstrução particularmente nas habitações precárias situadas nas periferias da cidade do Mindelo, em Cabo Verde.

O interesse por este tema foi cultivado ao longo dos anos por diversos trabalhos académicos. É cada vez mais forte a consciencialização dos problemas sociais, económicos e habitacionais vividos em Cabo Verde. Portanto, a dissertação vem mostrar outra perspetiva de vida possível, e relembrar que:

> "Todos os seres humanos têm direito a um lugar adequado para viver, uma habitação segura, confortável e saudável. Habitação como direito humano fundamental é internacionalmente reconhecida, tendo inclusivamente merecido a designação de um relatório especial de ONU, desde 2000. Mais do que um direito, para a sua efetivação ampla e duradoura, a morada adequada tem que ser uma noção política e cultural da cidadania. […] Apesar de fundamental, a habitação tem sido imensamente negligenciada enquanto direito humano." (BUALA, 2018)[2].

1.1 Problemática

O problema que o presente trabalho busca resolver é a precariedade das "casas de lata" e a diminuição da poluição em Cabo Verde, relacionada especificamente com as queimadas de resíduos sólidos que geram, além da poluição por resíduos tóxicos no subsolo, gases tóxicos que, diminuem a qualidade do ar. Com isso, é importante encontrar soluções eficientes de reutilização de materiais para resolver a precariedade habitacional existente nas periferias, contribuindo para o aumento da qualidade de vida das pessoas, nomeadamente das suas condições habitacionais.

Essas habitações precárias advêm da falta de condições financeiras, devido ao aumento do desemprego, o que leva as pessoas a procurarem as zonas mais periféricas, como cita Andrade (2016:30):

> "[…] o tecido urbano composto por uma malha urbana sem planeamento, caracterizada pela ocupação de cada vez mais

[2] http://www.buala.org/pt/cidade/nu-kre-casa-a-habitacao-como-direito-no-contexto-caboverdiano

> íngremes e por ruas sem calcetamento na maioria dos casos, para além da ausência em muitos casos de ligação das habitações à rede de água e de esgotos […] regista-se dentro dos bairros formais, a formação de micro bairros de caráter informal, em muitos casos constituídos por habitações construídas de lata, zinco e madeira, com caráter temporário e que a tempo vão sendo oficializadas sem serem garantidas as mínimas condições para a sua formalização, criando assim ruas sem alinhamento mínimo, e espaçamentos de ruas adequadas."

A tendência é de haver cada vez mais a propagação de habitações "informais" em S. Vicente. O processo de legalização de terrenos, por demorar anos a se concretizar, dificulta com que as pessoas tenham a sua casa própria, principalmente os jovens. Por isso, muitas pessoas escolhem construir a sua habitação de forma "ilegal" – mesmo que usando materiais menos resistentes e duradouros pensando em legalizar mais tarde o terreno e avançar com a construção de uma casa de alvenaria.

A carência habitacional extrema em S. Vicente tem levado boa parte da população, sobretudo a mais desfavorecida, a ocupar estruturas em diversas zonas da cidade, como, por exemplo, no caso de Alto de Bomba, nas antigas instalações militares (ANDRADE, 2016).

Geralmente estas zonas, ditas informais, apresentam carências de infraestruturas de saneamento e equipamentos públicos. A essa realidade urbana já de si frágil, somam-se as habitações precárias que, geralmente, apresentam baixa qualidade de construção e conforto ambiental devido ao baixo rendimento familiar e consequente baixa capacidade de resposta às questões técnicas.

Perante esse quadro de precariedades e por esses agentes possuírem desejos contraditórios (estando numa situação de habitação precária, por necessidade, desejando uma casa de alvenaria no futuro) acabam por não melhorar a situação presente, deixando que a precariedade habitacional se prolongue ano após ano.

A forma como esses agentes são colocados de lado pelo próprio governo, faz com que a população tenha um certo preconceito, mesmo que essas áreas "informais" sejam guarnecidas de uma cultura própria de apropriação do espaço.

1.2 Objetivos

O grande objetivo deste trabalho é criar um projeto eco sustentável que abrace a autoconstrução e a reutilização de materiais de forma a proporcionar uma melhoria do conforto ambiental das habitações, reforçando a qualidade de vida das pessoas.

Deste modo, entre os objetivos gerais contam-se:

- Mostrar que há meios eficientes de baixo custo e de fácil execução para resolver os problemas de conforto ambiental das "casas de lata";
- Projetar soluções construtivas, usando a reutilização de materiais descartados para solucionarem as patologias das autoconstruções;

Por sua vez, são objetivos específicos do trabalho:

- Mostrar que é possível melhorar a qualidade de vida das pessoas em "casa de lata" com a prática de reutilização de materiais;
- Projetar um sistema de coleta e tratamento de água das chuvas de baixo custo;
- Projetar isolamento térmico a partir de materiais descartáveis;
- Criar condições de iluminação natural para o interior das habitações usando materiais descartáveis;
- Levar soluções construtivas que usam especialmente materiais descartados para às periferias através de um Manual de Instruções;

1.3 Justificação do tema

A escolha do tema veio a partir de uma pergunta: "Como mitigara a problemática da habitação precária com a reutilização de materiais?"

A habitação precária e os resíduos sólidos lançados no ambiente são dois grandes desafios que podem ser tratados sincronicamente, com o uso eficiente de materiais descartados, melhorando os problemas de conforto e higiene de forma imediata e temporária, até que um dia os proprietários tenham condições de construir uma habitação convencional.

O tema retrata a arquitetura numa visão inovadora, pouco explorada. Propõe-se a utilização de resíduos sólidos como matéria-prima para o solucionamento e qualificação das autoconstruções. Parte-se da ideia de que a arquitetura é para o bem da comunidade,

independentemente do seu estrato social e é da responsabilidade do arquiteto dar respostas à melhoria de qualidade de vida das populações.

O projeto é uma proposta de intervenção em duas casas de cada área, Cruz de Papa e Alto de Boba no total de quatro habitações, com o propósito de representar essas soluções numa realidade de Cabo Verde.

O tema é pertinente, na medida em que valoriza sistemas eco-sustentáveis na autoconstrução e ajuda a superar as precariedades vivida nas "casas de lata", dotando-as de características que proporcionem uma melhor qualidade de vida às populações e alívio ao meio ambiente.

A presente dissertação tem como base a sustentabilidade e todos os seus pilares: ambiental, ético, económico, social e cultural, que atendem às necessidades humanas.

1.4 Metodologia

A metodologia foi baseada principalmente na análise bibliográfica, pela qual se procurou esclarecer os temas e conceitos inerentes ao desenvolvimento do projeto em si. Além da bagagem académica adquirida com a articulação das disciplinas de Projeto VII, Projeto VIII, Urbanismo I e Urbanismo II, foram desenvolvidos vários estudos de soluções construtivas, como Garrafa d'luz – Alternativa para iluminação dentro de casas com custo zero, testada em Cabo Vede; Eco Cooler – Solução para impulsionar o arejamento natural, testada na Índia; Eco Muro H2O – Sistema testada na Colômbia para armazenar a água da chuva e Manta Tetra Pak – Alternativa de revestimento interior, testada no Brasil, feita com junção de caixa de leite para formar uma manta térmica. Estes sistemas reforçam a pertinência desta dissertação.

A observação do local é importante para compreender como é que os indivíduos se apropriam e utilizam os espaços. Todavia, o desenvolvimento de diálogos com os usuários é fundamental, na medida em que agrega informações importantes quando se quer compreender o que é que atrai as pessoas a utilizarem ou não tais ambientes? Quais são as expectativas em relação aos locais? O que pode e deve ser melhorado nesses lugares?

As respostas são construídas com a observação e estudo crítico do espaço, e com o auxílio de imagens (fotografias) que ajudam na compreensão de como esse espaço é utilizado.

Depois de uma análise profunda, das duas áreas de intervenção, incluindo entrevistas aos moradores das zonas de Cruz de Papa e Alto de Bomba, fez-se a escolha das habitações que

mostravam um maior nível de precariedade. Em anexo apresento as entrevistas das casas escolhidas.

Como suplemento do projeto, o Manual de Instruções foi feito com base no trabalho dos autores MALAQUIAS, Daniel; SANTOS, Fernanda e MESQUITA, Herculano (2012) – Sustentabilidade Ilustrada Para Crianças, para representar as soluções construtivas de fácil compreensão para crianças.

1.5 Estrutura

A estrutura da presente dissertação encontra-se repartida em quatro capítulos, sendo dois deles organizados segundo as pretensões do sistema académico e seguem a lógica do desenvolvimento de um trabalho científico.

O primeiro capítulo, faz a introdução do trabalho. Trata a problemática inerente ao tema, o objetivo geral e específico, juntamente com a justificação dos mesmos e a metodologia que se desenvolveu no decorrer do projeto.

O segundo capítulo apresenta o estado da arte. Explana os conceitos e as opiniões-chaves de autores que têm tratado matérias envolvidas nesta dissertação, criando uma série de fundamentos teóricos que suportam o desenvolvimento e o desfecho do trabalho.

O referencial teórico é constituído por um entendimento da construção sustentável, o conforto ambiental na arquitetura e o ciclo de vida dos materiais bem como a adaptação dos mesmos na construção, informações importantes para se compreender o projeto.

Traz também um entendimento da sustentabilidade a partir da reutilização de materiais. Explana as vantagens e as desvantagens da reutilização, a importância da reutilização das águas pluviais e uma abordagem aos materiais acessíveis e que podem ser empregados na construção, como, por exemplo, a embalagem Tetra Pak, garrafas Pet, paletes e pneus. No fim deste capítulo são apresentados os casos de estudo que serviram de apoio para o projeto.

O terceiro capítulo, dedica-se exclusivamente à análise e ao desenvolvimento das intervenções urbanas nas zonas de intervenção: Cruz de Papa e Alto de Bomba, também define a linha da ação no terreno.

Com o contributo final dos projetos, é apresentado um Manual Ilustrado para crianças. Ainda neste capítulo encontram-se as análises críticas das habitações, as peças fundamentais para o desenvolvimento dos projetos e as suas intervenções.

Por fim, o último capítulo, o desfecho do projeto, incorpora o resumo do desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos com esse estudo, projetando objetivos para possíveis estudos no futuro.

2. Enquadramento

2.1 Referencial teórico

O trabalho foi baseado em três temas referenciais, distintos, mas interligados pela arquitetura: a construção sustentável, o conforto ambiental e o ciclo de vida dos materiais.

A construção sustentável, baseada nos princípios-base da sustentabilidade, foi destacada até hoje em várias conferências, como a Eco'92 e a primeira conferência mundial em 1994 organizada na Tampa, Florida. Este tema foi sendo discutido continuadamente até hoje, pois a arquitetura e os próprios métodos de construção evoluem também de forma contínua. Por isso, o tema da sustentabilidade também deve acompanhar a evolução das discussões sobre arquitetura de forma a privilegiar todos sem exclusão.

Quanto ao conforto ambiental, pelo menos no campo da arquitetura, também é um tema que deve caminhar em paralelo com o da sustentabilidade. Como retratado nos estudos de Gian Carlo Gasperini (1988) e Roberto Lamberts *et. al.* (2014), o conforto ambiental deve preocupar o projetista desde a fase de projeto, em relação ao conforto térmico, consumo de energia e a adaptação do ser humano – usuário – nas diferentes condições climáticas, mesmo que este apresente as mesmas características biológicas em todas as regiões. É retratado também por Doris Kowaltowski *et. al.* (1998), que disserta sobre o complexo de parâmetros relacionados com as trocas de calor entre a edificação e o ambiente externo.

Por fim, o ciclo de vida dos materiais e sua adaptação na construção, é entendido tal como é avaliado o ciclo de vida por Roberto Soares *et. al.* (2006) e por Luís Bragança *et. al.* (2011), ou seja, os potenciais de cada material na reutilização e reciclagem depois de completar o seu ciclo de vida inicial.

2.1.1 Construção Sustentável

O termo da sustentabilidade na construção surgiu a partir da década de 1990 e tem sido estudado por vários autores desde então. Ainda bastante referenciada é a definição de sustentabilidade de Harlem Brundtland (1982): "[…] assegurar os recursos suficientes para as

gerações futuras terem uma qualidade de vida similar a nossa" (BRUNDTLAND, 1982 *in* PINHEIRO, 2003: 1-2). Esta definição foi reconhecida na conferência do Rio de Janeiro em 1992 e logo estabelecida como objetivo a ser alcançado pelo Mundo.

Vários artigos com ação sobe o tema de preservação do meio ambiente foram publicados, entre eles os notórios:

- Relatório do clube de Roma: limites do crescimento (1968)
- Declaração de Estocolmo (1972)
- Relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum (1987)
- Eco'92 - Declaração do Rio (1992)
- Agenda 21 (1992)
- CIB (1953)

Um momento histórico foi o Protocolo de Montreal de 1982[3], onde se discutiu a redução da camada de ozono da atmosfera por substâncias como os gases do tipo CFC. Também preocupado com defender a camada atmosférica, foi criado o protocolo de Kyoto em 1992, que estabeleceu metas de redução de emissões de CO2, reduzindo 40% em edifícios novos e 15% em edifícios existentes, com um período de compromisso de 2008 a 2012.[4]

Depois de vários avanços e recuos no tema da sustentabilidade, só em 1992 é que a Organização das Nações Unidas (ONU) organizou o Eco'92, uma conferência dedicada ao desenvolvimento sustentável. Discutiu-se sobre a responsabilidade que o indivíduo tem para evoluir de forma sustentável, ou seja, não pondo em causa as necessidades das gerações futuras.

Finalmente em Novembro de 1994, foi realizada a Primeira Conferência Mundial sobre construção sustentável que teve lugar em Tampa, Florida, onde se discutiu sobre o futuro da construção no contexto da sustentabilidade. Charles Kibert (1994) conceituou a construção sustentável. Para complementar, apresentou um conjunto de vetores, que denominou "Os sete

3 Protocolo de Montreal. A Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal. – Disponível em:http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminacao_hcfcs/O_que_o_Brasil_est_fazendo_para_a_proteo_da_Camada_de_Oznio.pdf

4 Protocolo Quioto (1992) Disponível em: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/protocolo_quioto.pdf

princípios para a Construção Sustentável". Estes princípios seguem todo o ciclo de vida no ambiente construído atingindo a construção sustentável.

1. Redução do consumo de recursos;
2. Reutilização dos recursos o máximo;
3. Reciclar os resíduos de demolição e sempre que possível utilizar materiais reciclados;
4. Proteger os sistemas naturais e o funcionamento de todas as suas atividades;
5. Eliminar todos os materiais tóxicos em todas as fases do ciclo de vida;
6. Incorporar o custo total nas decisões económicas;
7. Promover a qualidade em todas as fases do ciclo de vida do ambiente construído.

O concelho internacional para a pesquisa e inovação em construção (CIB) define a construção sustentável como "[...] o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade económica". (CIB, 2002 *in* CORRÊA, 2009: 22)

Portanto, é referido o emprego do princípio da sustentabilidade nas atividades construtivas, quando existe a preocupação da gestão do ambiente construído baseado nos princípios ecológicos e no uso eficiente de recursos.

2.1.2 Conforto ambiental na arquitetura

O conforto ambiental é das maiores ferramentas que o arquiteto possui para proporcionar o bem-estar do ser humano, seja ela aplicada no estudo térmico, lumínico ou acústico. Cabe ao arquiteto analisar todos os aspetos físicos e climáticos que possam desagradar o ser humano nas suas condições de habitabilidade, adequando de melhor forma ao lugar onde se projeta. (VIANNA; GONÇALVES, 2007).

Os profissionais que procuram maior conforto ambiental para os seus projetos têm como base, entre outras noções conceptuais e científicas: As zonas de conforto de Victor Olgyay; Miller-Chagas, P.; Baruch Givoni (SCARAZZATO, 1988); os quadros de Mahoney (KOENIGSBERGER, *et. al.*, 1977); o modelo proposto por Fanger (FANGER, 1972) e Eficiência energética na arquitetura de Roberto Lamberts *et. al.* (2014)

Segundo Gasperini (1988), existe um conjunto de perceções comportamentais e espaciais a ter em conta no projeto edificado, onde o arquiteto é encarregado da ligação entre o projeto e o envolvente.

Um projeto arquitetónico necessita de incorporar os parâmetros de conforto ambiental ainda numa fase de conceção, onde podem ser tomadas decisões críticas atempadamente, garantindo maior qualidade do projeto, além de alcançar o conforto do seu usuário e da comunidade envolvente.

Segundo Robert Lamberts *et. al.* (2014), o conforto térmico e o consumo de energia são duas variáveis que se correlacionam de forma inevitável. Embora o ser humano seja biologicamente parecido em qualquer região da Terra, ele adapta-se em diferentes condições utilizando culturas como o vestuário, a arquitetura e a tecnologia.

Apesar de haver uma constante troca térmica por condução entre o corpo e o meio, o indivíduo mantém a sua temperatura interna, independente das condições climáticas, o que o torna um ser homeotérmico. O uso do oxigénio pelo organismo resulta na queima de calorias, transformando-as em energia. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014)

Para Doris Kowaltowski *et. al.* (1998), entender um complexo de parâmetros relacionados com a troca de calor entre a edificação e o ambiente externo, é pôr em prática o conforto ambiental. Este é avaliado pelas propriedades hidrotérmicas dos materiais e componentes, a insolação, a ventilação natural e a inércia térmica. Além das condições climáticas do local, a ambiência do envolvente e as atividades previstas também são tidas em conta para serem obtidas as condições de conforto térmico.

Não se deve pensar arquitetura sem influenciar o desempenho térmico e luminoso. A eficiência energética e o conforto térmico são atributos inerentes para que o projeto tenha um bom desempenho. Para que um indivíduo tenha uma boa relação com o ambiente, o edificado deve representar potencial em conforto térmico, visual e acústico, com baixo consumo de energia. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014)

"Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia." (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014: 5)

2.1.3 Ciclo de vida dos materiais e sua adaptação na construção

No decorrer da vida de um produto, o conceito "ciclo de vida" refere-se a todas as atividades de fabricação, utilização, manutenção e deposição final, contando com a aquisição de matéria-prima necessária para sua produção.

Conhecer bem os diferentes ciclos de vida dos materiais é importante para definir, de forma objetiva, como atuar para os reciclar ou reutilizar.

A Avaliação do Ciclo de Vida[5] (ACV) é uma ferramenta de análise para escolha de alternativas recorrentes ao ambientalismo e um dos seus princípios metodológicos. É uma análise das repercussões ambientais dos produtos ou até mesmo de atividades. Esta análise é feita com a ajuda de inventários de entrada e saída dos produtos no sistema considerado. É um processo que permite uma avaliação científica da situação em estudo, permitindo detetar possíveis melhorias nas etapas do ciclo de vida que se reflitam na diminuição do impacto ambiental. (SOARES; SOUZA; PEREIRA, 2006)

Os materiais apresentam um determinado potencial de reutilização e reciclagem depois de completar o seu ciclo de vida inicial. A seleção de materiais é dada em função da sua capacidade de ser utilizado novamente como recurso, permitindo assim que o produto seja reintegrado num novo ciclo de vida. (BRAGANÇA; MATEUS; GOUVEIA, 2011)

Na reciclagem de materiais, o processo e a intensidade energética varia entre materiais, correspondendo a vantagens ambientais e económicas diferentes.

Os resíduos metálicos, por exemplo, têm elevados índices de reciclagem. O processo é feito separando os metais por tipo. Atualmente é possível produzir o aço, reduzindo 50% a 70% o consumo energético e a emissão de gases poluentes para a atmosfera. O alumínio é 100% reciclável com uma redução de energia incorporada e emissão de gases poluentes até 90%. (TSHUDY, 1996)

Os resíduos plásticos na sua maioria são separados e granulados para um novo ciclo de vida, mas apesar de ser um material com elevado potencial de reciclagem, as taxas atuais são bastante baixas. Este fenómeno deve-se ao facto de existir uma elevada variedade de plásticos e à dificuldade em separá-los. Já os produtos de vidro podem ser diretamente reutilizados ou reciclados se tiverem devidamente separados e não contaminados. Na reciclagem do vidro é possível reduzir a energia incorporada até 20%.[6] O betão e a cerâmica são elementos que podem ser reciclados em agregados para o fabrico de betão. Por sua vez, os elementos de madeira só podem ser reutilizados num novo ciclo de vida se o seu estado de conservação o permitir. (BRAGANÇA; MATEUS; GOUVEIA, 2011)

---

[5] Live Cycle Analysis, Life Cycle Assessment (LCA), Product line Analysis, Ecological Balance, segundo a terminologia inglesa.

[6] AGO – "Design for lifestyle and the future: Technical Manual. Australian Greenhouse Office", Australian Government, Australia, 2003.

Segundo Luís Bragança *et. al.* (2011), o arquiteto deve preocupar-se, ainda numa fase de projeto, em maximizar o potencial da reciclagem e a reutilização de materiais/elementos construtivos elegidos para o edifício, destacando os seguintes princípios:

a) Evitar utilizar compostos que não podem ser separados;
b) Evitar ligações inseparáveis na construção;
c) E prever o futuro desmantelamento dos edifícios e não apenas a sua demolição.

2.2 Sustentabilidade na construção

2.2.1 Reutilização de materiais

O conceito de reutilização de materiais, que não é um tema recente, muitas vezes é associado aos países menos desenvolvidos apesar de não corresponder à verdade. A reutilização de materiais é o processo de transformação de uma peça que terminou o seu ciclo de vida inicial, de forma a dar-lhe um novo uso ou um novo ciclo de vida.

De qualquer forma, a reutilização tem as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens

Ambiental – Forte aliado na redução dos impactos ambientais.

Económicas – É uma alternativa viável para estratos sociais desfavorecidos em que haja falta de recursos ou até em situações de fraco poder económico para o fabrico de materiais.

Funcionais – Possibilidade de oferecer um material um novo ciclo de vida e, se possível, novas funções de uso.

Estéticas – A sua estética está muito interligada com o seu conceito ambientalista.

Desvantagens

Industrial – Uma das maiores dificuldades na construção é encontrar uma equipa disposta a trabalhar com materiais reutilizados que tenham uma margem mínima de erros que possa dar resposta ao prazo de conclusão da obra.

Tempo – O tratamento, a seleção e a escolha dos materiais é um processo complexo e demorado, o que representa um risco para empresas que queiram investir nessas áreas.

2.2.2 Materiais reutilizáveis na construção

Ao utilizar materiais no fim do seu ciclo de vida inicial e dar-lhes uma nova utilidade em vez de os jogar no lixo, contribui para a preservação do meio ambiente, diminui a necessidade de utilizar materiais virgens e qualifica o lixo, oferecendo um novo ciclo de vida aos materiais. Alguns exemplos dos materiais em questão são:

a. Embalagem Tetra Pak

O nome Tetra Pak provém da empresa que produz embalagens capazes de conservar alimentos por um longo período de tempo sem sofrer os efeitos do clima. A empresa Tetra Pak é a maior fornecedora do mundo de embalagens alimentícias, como pacotes de leite, sopas, sumos e outros produtos líquidos.

A embalagem é composta geralmente por 75% de papel cartão, 20% de polietileno (PEBD) e 5% de alumínio. Por apresentar uma diversidade de materiais com características físicas e químicas diferentes, tem grande potencial para ser usado como isolante térmico nas autoconstruções de latão, solução construtiva muito presente em Cabo Verde.

Figura 1 - Manta confecionada. **Fonte:** OLIVEIRA (2011)

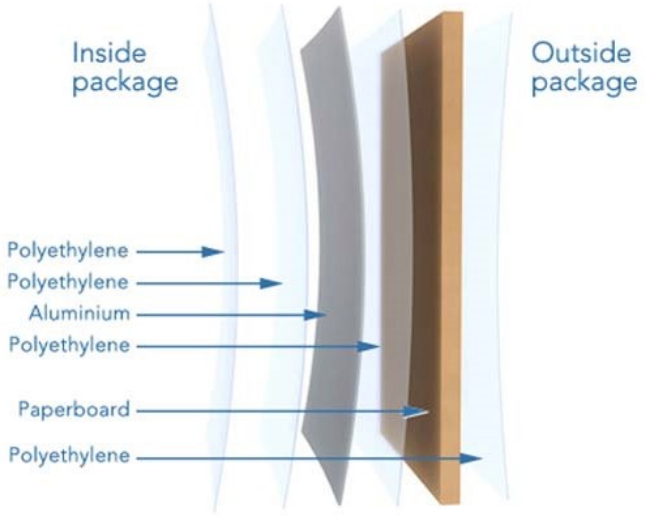


Figura 2 - Composição da Caixa Tetra Pack. **Fonte**: www.tetrapak.com

b. Garrafa PET

O PET (poli-tereftalato de etileno) é constituído por dois dos maiores poluentes do meio ambiente. Ainda assim, o seu uso é cada vez mais frequente. As garrafas PET são geralmente usadas para o engarrafamento de refrigerantes, sumos e até mesmo água. Quando chegam aos oceanos levam mais de 400 anos para se decompor e durante o processo de decomposição transformam-se em microplásticos. Por ser tóxico e ingerido por espécies marinhas, é responsável pela morte de diversos animais (além de espécies marinhas inclui-se também as aves) e pela redução da biodiversidade nos oceanos.

O uso da garrafa Pet na construção pode ser uma mais-valia dada a sua alta resistência mecânica e física à compressão, a capacidade isolante e pela sua longevidade. As garrafas podem ser preenchidas com materiais sólidos – como areia, palha, terra ou até com sacos de plásticos – e serem usadas como "garrafa-tijolo" na construção. Além de ser usada na construção civil, a garrafa PET também pode ser usada para:

- **Confeção de mobiliário**
- **EcoMuroH2O+**reservatórios de águas pluviais

  É um sistema que armazena e filtra a água das chuvas recolhidas nos telhados das construções. Este sistema é formado por garrafas de 1,5 litros orientadas na vertical,

criam entre si um ciclo de água. As primeiras camadas de garrafas que recebem a água têm a função de armazenar e a última camada de filtrar a água e no fim do ciclo a água é encaminhada para uma torneira de saída.

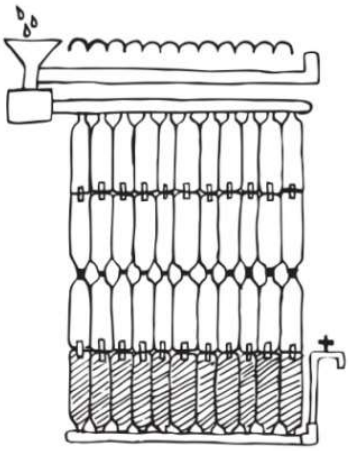


Figura 3 - Reservatório de água feito de garrafas de plástico. **Fonte:** Acervo da autora

- **Garrafa d'luz** iluminação natural

É uma alternativa encontrada para iluminar o interior dos espaços fechados sem necessitar da energia elétrica. É confecionada nos telhados das construções. Consiste na instalação de uma garrafa de plástico com água e cloro no telhado, para potencializar a entrada de luz solar nos espaços. Quando introduzida no teto podemos obter uma luz com capacidade equivalente a uma lâmpada de 55watts.

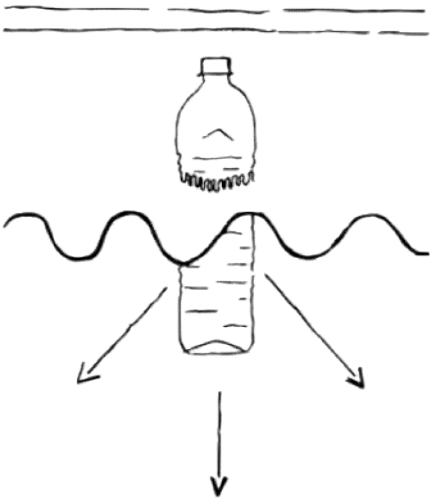


Figura 4 - Iluminação com garrafa de plástico. **Fonte:** Acervo da autora

- **Eco Cooler** refrigeração do ar

É um método onde se usa garrafas PET para conseguir um arejamento similar a um ar-condicionado. Neste caso não é necessário o uso de energia para o fazer funcionar, ainda assim este sistema tem a capacidade de refrigerar o ar interior das habitações baixando até 5ºC da temperatura actual. É formado por dois elementos: garrafa de plástico e cartão. Corta-se uma garrafa no formato de um funilo, para o preparo do cartão corta-se um buraco da medida do diâmetro da boca da garrrafa, feito isso cola a boca da garrafa no buraco do cartão. A garrafa por ter um formato similar a um funilo faz com que o ar quente do exterior entrar numa extremidade e sai fresco na outra (dentro do espaço).

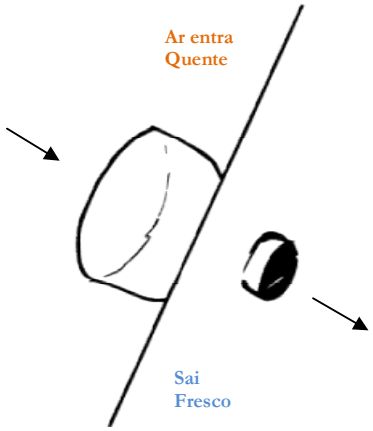


Figura 5 - Refrigeração do ar com garrafa de plástico. **Fonte:** Acervo da autora

Visto que o consumo da garrafa PET é de grande escala em Cabo Verde, propõe-se no presente trabalho uma adaptação do projeto Eco Cooler para o arejamento dos espaços, o Eco Muro á filtragem e armazenamento das águas pluviais e a garrafa d'luz á iluminação natural dos espaços, sistemas estes, direcionados para as autoconstruções das periferias.

c. Paletes / Madeira

As paletes têm sido os materiais com maior destaque no reaproveitamento no contexto de Cabo Verde, dada a escassa produção de madeira. Assim, as paletes foram uma das alternativas que as pessoas encontraram para fabricar móveis, objetos decorativos, revestir pisos e paredes além do seu uso primário de transporte de cargas. Além destas possibilidades de reutilização, as paletes podem ainda ser uma alternativa para o mobiliário público.

d. Pneus

O pneu é um material descartado de forma irregular, despejado nos mares e queimado nas lixeiras, o que representa um grave problema para o ambiente e para a saúde pública. Os pneus podem servir para serem colocados em canteiros, apenas como decoração, nunca para cultivo alimentar. Ao usar pneus para tratamento do espaço público deve-se ter em conta o seu tratamento para não acumular água e servir como foco de proliferação de insetos transmissores de doenças, como é o caso da dengue. Por isso, é uma boa ideia tratar e reutilizar pneus na decoração de interiores e até mesmo em espaços públicos. Pode-se usar pneus no espaço público para concessão de mobiliário (vasos, bancos, baloiços, puf, entre outros) e acessos (escadas). Com esta variedade de soluções de reutilização de pneus, é de suma importância lembrar que a melhor forma de proteger o meio ambiente é a redução e reutilização de pneus.[7]

2.2.3 Reutilização da água

Em Cabo Verde, país localizado numa zona árida, a água é um fator limitativo para o desenvolvimento urbano e agrícola. Por isso, deve ser considerado como alternativa, sempre que possível, o uso mesmo que das águas com qualidade inferior.

> "O gesto de abrir uma torneira tornou-se tão banal nos centros urbanos, que esquecemos, facilmente, que ainda existem muitas famílias nas periferias das cidades e em regiões isoladas, que empregam um esforço imenso para se abastecerem da qualidade mínima de água indispensável às suas necessidades quotidianas." (LOPES, 2001: 327)

Em Cabo Verde os recursos de água potável são limitados. Nalgumas ilhas de Cabo Verde, o abastecimento é feito de sistemas de dessalinização da água do mar e só algumas localidades é que são abastecidas por lençóis aquíferos subterrâneos e por nascentes.

Reutilização das águas pluviais

A reutilização das águas das chuvas é uma boa opção para quem quer economizar de forma sustentável e em Cabo Verde já são visíveis sistemas de conservação de águas pluviais

[7] RANGEL, J. (2015) - Dicas para reutilizar pneus na decoração - SustentArqui – Disponível em: https://sustentarqui.com.br/dicas-para-reutilizar-pneus-na-decoracao/

que contribuem para a melhoria das condições económicas e ambientais das áreas beneficiadas. Geralmente, usam-se sistemas convencionais como a captação de água proveniente das ribeiras, drenagem das águas pluviais no leito das ribeiras, armazenamento em reservatórios devidamente preparados para filtragem e tratamento das águas e, por fim, a construção de diques de retenção para a produção agrícola.

Uma alternativa viável para as comunidades residentes nas periferias é a captação e conservação de água das chuvas. Segundo Leão Lopes (2001:339), "Um bom sistema de armazenamento de água consiste numa cisterna equipada de um filtro que recolhe e conserva água da chuva canalizada da cobertura de habitação".

2.3 A Habitação em Cabo Verde

2.3.1 Urbanização de Cabo Verde

Cabo Verde é um país insular, constituído por dez ilhas, situado a 500km da costa Africana. Em 1975 conquistou a sua independência, depois de cinco séculos de colonização portuguesa. Por se localizar na zona do Sahel, é uma das zonas mais áridas do globo, vivendo longos períodos de seca, o que provocou épocas de fome que mataram milhares de pessoas ao longo dos séculos de ocupação das ilhas.

Os ventos predominantes em Cabo Verde são os alísios de Nordeste. As suas estações resumem-se a: a estação seca, que vai de Dezembro a Junho, e a estação das chuvas, que vai de Julho a Outubro. O facto de não ter chuva todo ano prova longos períodos de seca.

A população do país cresceu consideravelmente nas últimas décadas: pouco antes da independência, em 1970, a população do país era de 272.072 habitantes e atualmente é de 546.388 habitantes. (INE: Censo de 2018)

O arquipélago está organizado em dois grupos: Barlavento e Sotavento. O Barlavento É constituído pelas ilhas Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boavista. Por sua vez, Sotavento é constituído pelas ilhas Maio, Santiago, Fogo, Brava.

A população cabo-verdiana é proveniente de uma mistura de diversos povos e culturas, a portuguesa e mais de 20 povos africanos. A arte, música, arquitetura e literatura estão impregnadas nos traços culturais dessas diferentes origens.

Além das construções coloniais e residências de classe alta, a maior parte das habitações são unifamiliares de caráter evolutivo, construídas pelas famílias para o seu uso próprio. (MORAIS, 2003)

Teixeira (2008) fala das invariantes e especificidades das fundações urbanas portuguesas, diz que as duas primeiras cidades de Cabo Verde – Ribeira Grande e Mindelo – foram criadas em períodos diferentes. A primeira no século XVI e a segunda no século XIX. Apesar disso, ambas são frutos de uma repetição dos modelos urbanísticos das cidades de origem portuguesa.

No caso da cidade do Mindelo, a urbanização é caracterizada pela sua malha regular de matriz ortogonal, habitualmente adaptada ao terreno com traçados de vias estruturantes, destacando-se quarteirões estreitos e retangulares, paralelos à linha do mar. As praças apresentam um papel organizador do espaço urbano e edifícios singulares foram estrategicamente localizados na malha urbana a favor do serviço comunitário.

Mas, apesar de existirem algumas invariantes na urbanização das cidades de origem portuguesa, também não deixa de ser verdade que elas se diferenciam uma das outras em função da sua adaptação à diversidade das condições locais.

Em Mindelo, por exemplo, é possível observar que as vias estruturantes seguiam as linhas naturais do terreno, as praças aconteciam nos pontos de convergência ou inflexão dessas vias, e que os edifícios principais se localizavam nas cotas mais elevadas. A carta solar e a orientação dos ventos eram elementos decisivos no desenho dos espaços públicos e das fachadas dos edifícios.

2.3.2 A problemática habitacional em Cabo Verde

Em Cabo Verde, um dos maiores problemas do mercado habitacional é a falta de solo urbanizável acessível a todos os estratos sociais, situação para qual contribui o facto de o Estado não interferir na regulação dos preços do imobiliário. Esta situação acaba por restringir o acesso ao mercado habitacional e imobiliário de boa parte da população, devido aos preços exacerbados em prática. Esta situação ainda é agravada pelo facto de a população das ilhas agrícolas vizinhas migrarem para as grandes cidades na década de 80 – Mindelo e Praia – o que levou a uma escassez de bens e um aumento dos preços de terrenos e das construções, proporcionando aos promotores imobiliários grandes lucros. (MORAIS, 2003: 85-86)

Para estes desequilíbrios também contribuiu o aumento do fluxo turístico nas últimas décadas, que inflacionou os custos de construção, habitação e de terreno, que não condizem com a realidade da população de média e baixa renda (ALMEIDA, 2009). Com isso, a consequência é o surgimento de construções ilegais nas periferias, geralmente em zonas sem planeamento e carentes de equipamentos públicos e de infraestruturas, nomeadamente de saneamento básico e fornecimento de energia e água. Deste modo, o crescimento acentuado da população leva a uma sobrecarga das infraestruturas urbanas e esta amostra populacional nas periferias é criminalizada e estigmatizada pela sociedade, sofrendo assim de exclusão social. (ALMEIDA, 2009)

Na maioria dos casos, a falta de planeamento nessas áreas faz com que a circulação nos bairros seja difícil devido ao "labirinto" formado nas ruas e becos. Como consequência, o acesso a necessidades de primeira ordem torna-se difícil e, em vários casos, mesmo impossível, nomeadamente para serviços de emergência (Bombeiros e Proteção Civil) ou de recolha de resíduos sólidos urbanos.

Outro facto importante é a falta de iluminação pública, o que acaba por pôr em causa a segurança pública.

Os problemas mais comuns sentidos pelos residentes das periferias são, principalmente, problemas habitacionais relacionados com as necessidades básicas de saneamento, a falta de água ligada à rede pública, espaços reduzidos e poucas condições de salubridade e qualidade nas habitações, o que leva essas pessoas a almejarem casas dignas de qualquer cidadão. (PINTO, 1994 *in* ALMEIDA, 2009: 79)

A falta de rendimento dos indivíduos nas periferias leva-os à procura de fontes de rendimento alternativas ou à criação de soluções que dêem resposta a necessidades básicas, sendo um dos exemplos mais gritantes a criação de gado ao redor das habitações, pondo em causa a saúde pública.

Dados os problemas habitacionais enfrentados em Cabo Verde pela população residente nas zonas periféricas, são oferecidas da parte do Governo e de outras organizações a oportunidades de aquisição de moradias dignas para resolver os seus problemas de habitação. Face às habitações nas quais vivem e aos hábitos construídos nesse contexto, quando alcançam a almejada "casa dos sonhos", deparam-se com o choque da realidade, pondo em causa o seu modo de vida. (ALMEIDA, 2009)

"Casa para Todos" é o programa habitacional mais recente desenvolvido em Cabo Verde na data de 2010 sendo suportado por três programas operacionais, designadamente, Habitar Cabo Verde, Reabilitar e Pró-habitar. Contou com uma parceria entre o Governo e a Imobiliária Fundiária e Habitat, S.A e foi criado com o objetivo diminuir em 20% o défice residencial em Cabo Verde, construindo 8.500 habitações em quatro anos. (NEVES, 2014:59)

Ao findar o projeto, os resultados não foram os melhores. Houve vários problemas ao nível da construção dos fogos e posteriormente no processo de (re) alojamento. Entre outros problemas, a população constantemente manifestou o seu descontentamento, por falta de segurança, falta de água na rede domiciliária, saneamento sem ligar na rede pública gerando mau cheiro e a proliferação de mosquitos, a falta de condições para morar, apartamentos inacabados, ausência de iluminação pública, apartamentos de pequenas dimensões com preços elevados. Como se disse, o objetivo era de construir 8500 casas, mas acabaram por ser construídas só 6010 fogos. (SEMEDO, 2016)

2.3.3 Desenvolvimento urbano na cidade do Mindelo[8]

Depois do povoamento da ilha de São Vicente levado a campo a partir de 1820 com iniciativas de António Pusich, a ilha, passou por várias vicissitudes por cerca de 15 anos, com altos e baixos, reflexos do ciclo de bons e maus anos agrícolas que sempre caracterizaram a história do arquipélago.

Foi um decreto de 11 de Junho de 1838 (BARCELLOS, 2003:203) que determinou a origem da povoação com o nome de Mindelo. Esse mesmo decreto propôs a sua elevação à categoria de capital quando as condições assim o permitissem. Em Outubro do mesmo ano foi elaborado o primeiro Plano Urbanização do Mindelo, adotando um plano regular e ortogonal. Apesar do esforço para criar uma cidade nova inspirada nos esquemas tradicionais das cidades europeias, o plano tal como foi feito não foi executado, devido a dificuldades várias, nomeadamente ao nível do custo do projeto, que seria muito superior às possibilidades económicas da época e também por questões relacionadas com a rigidez do plano. (Fig. 6)

[8] Os dados referidos no seguinte tópico foram baseados no livro "Linhas gerais da história do desenvolvimento urbano da cidade do Mindelo" na tese de Mestrado de Denis Andrade (2016).

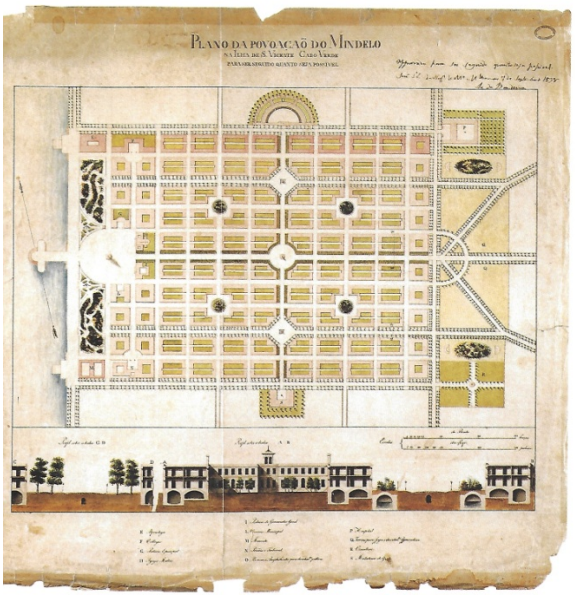


Figura 6 - Planta do Plano da Povoação do Mindelo (1838). **Fonte:** Carvalho, 2010: 149

A 14 de Abril de 1879, Mindelo foi elevada à categoria de cidade, atendendo ao desenvolvimento populacional e urbanístico decorrente do impacto de cerca de pouco mais de 20 anos de instalação das companhias carvoeiras. Em menos de um século desde o seu povoamento oficial, a ilha de São Vicente tornou-se numa das mais importantes do arquipélago, com uma economia baseada essencialmente no abastecimento do carvão.

A área coberta pelo Porto Grande teve um grande crescimento no período da Primeira Grande Guerra Mundial (1914).

Depois de a cidade do Mindelo atingir o patamar dos 10.000 habitantes, em 1911 foi definido o limite físico da Cidade do Mindelo que "[…]se limitava a Este com a Baía do Porto Grande, a Norte pela chamada primeira ribeira da Matióta…" (PAPINI, 1984:62)

Entretanto, com o diminuir da atividade portuária, a grande comunidade de comerciantes, estabelecida em S. Vicente desde o fim do século XIX, nomeadamente judeus sefarditas oriundos de Marrocos e Gibraltar, aproveitaram a oportunidade criada pela pequena prosperidade do Porto Grande na década de 1920 para se especializarem em novos tipos de ramos de atividades comerciais.

Apesar do abrandamento do ritmo da navegação internacional rumo ao Porto Grande, a população da Ilha de S. Vicente continuou o seu bom ritmo de crescimento natural. A explicação para o crescimento da população de S. Vicente deve-se, por um lado, à crise agrícola nas ilhas mais próximas e por outro, pelo facto do Porto Grande representar uma

alternativa à emigração forçada para as roças de São Tomé e Príncipe. As autoridades haviam tentado conter a vinda de pessoas das outras ilhas, mas como a ilha de S. Vicente representava a oportunidade de fuga à fome e ao trabalho forçado das roças de São Tomé e Príncipe, foi difícil conter o êxodo rural, principalmente das ilhas vizinhas do Santo Antão e São Nicolau.

De todo o modo, o fator determinante na perda de competitividade do Porto Grande relativamente aos demais portos do Atlântico, foi a inexistência de um cais acostável, pois as companhias inglesas adaptaram-se a novas tecnologias navais ao nível do combustível, deixando assim o carvão para combustíveis e óleos. Contudo, neste período assinalado pelo fecho do ciclo de prosperidade do Porto Grande, a população do Mindelo continuou a crescer, tendo aumentado consideravelmente, conforme Morais (2010), ao avançar que a "...população da ilha de S. Vicente foi estimada em cerca de 16.000 habitantes em 1940, sendo que em 1950, a ilha contava com 19.576 habitantes dos quais 17.576 viviam na Cidade do Mindelo". (MORAIS, 2010:121)

Depois de 1969, a cidade passou por um processo de transformação manobrado pelo Estado através da intervenção de diversos planos urbanísticos que de alguma forma contribuíram para a sua modernização. Contudo, o crescimento urbano de Mindelo nem sempre foi acompanhado por um planeamento eficaz ao longo da história o que levou ao desenvolvimento duma cidade multifacetada, onde coabitam vários padrões urbanos, desde um núcleo central mais organizado até uma periferia bastante desqualificada. Estas várias fases revelam os vários estágios de desenvolvimento da cidade do Mindelo ao longo da sua curta história de pouco mais de dois séculos. (ANDRADE, 2016)

A cidade do Mindelo, não obstante, continuou a crescer tendo surgido vários bairros neste perímetro, nomeadamente os bairros de Maderalzinho, Cruz João d'Évora, Chã de Alecrim, Fernando Pó, Espia, Ribeirinha, assim como o crescimento notório de bairros já existentes como o Monte Sossego e a Ribeira Bote, onde na década de 1970 surgiu o bairro de caráter informal da "Ilha da Madeira". Devido ao crescimento desordenado da cidade, houve tentativas de controlo urbanístico das autoridades municipais através do lançamento de vários planos urbanísticos, no âmbito do Gabinete de Urbanização Colonial (1957-73), tanto ao nível de planos diretores para ilha, planos de urbanização para a cidade e planos parcelares detalhados para partes da cidade. A maioria dos mesmos não foram executados totalmente e outros nem chegaram a entrar em vigor, ainda que tenham sido executadas partes de determinados planos de forma a responder ao problema de carência habitacional.

A partir dos anos 80 do século XX e até os dias atuais, a expansão urbana que se verificou na periferia foi criando uma paisagem muito marcada pela construção de pequenas moradias, dando origem a bairros cada vez mais distantes do centro, particularmente os bairros de "Trás de Cemitério" e os microbairros da extensa zona da Ribeirinha. A expansão da malha urbana processou-se em forma de "mancha de óleo" por áreas periurbanas caraterizadas pela inexistência de infraestruturas básicas.

Como consequência, a carência habitacional torna de tal forma difícil a ação da Câmara Municipal que a sua ação tende a ser de remediar, pois o planeamento não acompanha a evolução da cidade.

Assim, conclui-se que a cidade do Mindelo passou por três fases em seu crescimento, desde o seu primitivo local de origem, numa primeira fase, passando pela ocupação dos bairros mais antigos fora do centro, até a ocupação das colinas adjacentes à cidade.

2.4 Casos de estudo

Os casos de estudo são projetos que apresentam soluções de reutilização de materiais para o benefício do ser humano, de cariz ambiental. São projetos que já foram testados por outras pessoas e que conseguiram resultados satisfatórios. A aplicação desses sistemas em países quentes torna fácil a adaptação à realidade e ao clima de Cabo Verde.

Garrafa d'luz

Figura 7 - Instalação da Garrafa d'luz. **Fonte**: PLÁCIDO (2016)[9]

A ideia inovadora de captar iluminação natural para dentro das habitações surgiu de iniciativas do brasileiro Alfredo Moser, em 2002, e foi batizada como Lâmpada de Moser. Com base

neste conceito foi criado o projeto, Garrafa d'luz[9] feita por professores e estudantes da M_EIA com uma visão de contributo humanitário, cujos objetivos eram: a redução de faturas de eletricidade e garantir a eficácia na iluminação das habitações. (Fig. 7)

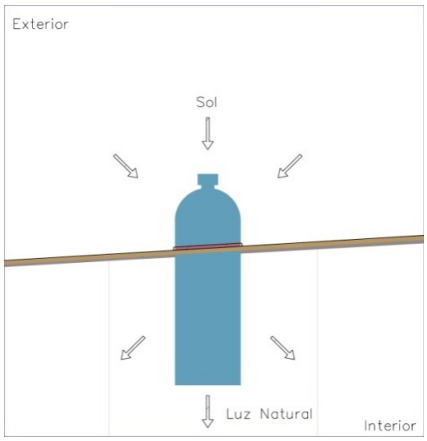


Figura 8 - Esquema de iluminação com a Garrafa d'luz. **Fonte:** Acervo da autora

O sistema consiste em implantar uma garrafa de plástico com água e algumas gotas de lixívia no telhado da habitação. Este material será responsável para oferecer iluminação natural de modo sustentável, através do reflexo da luz do sol para dentro da habitação, com uma previsão de cinco anos para a troca da garrafa.

As pessoas que foram beneficiadas com a Garrafa d'Luz relatam que tiveram uma descida considerável de 50% na fatura elétrica, pelo que antes da implantação da garrafa d'luz, usavam eletricidade mesmo de dia.

[9]Ver mais em: PLÁCIDO, L. (2016) – Disponível em: http://estudante.sapo.cv/artigos/artigo/garrafa-dluz-uma-forma-economi-381553.html acedido em 26 de Maio, 2019

Eco Coole

Ashis Paul desenvolveu o Eco Cooler[10] no Bangladesh, onde as temperaturas são muito altas e os residentes dos meios rurais não têm condições para usufruir de sistemas custosos de refrigeração.

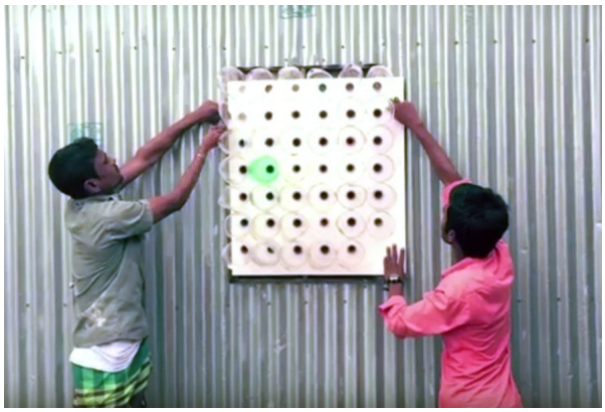


Figura 9 - Instalação do Eco Cooler. **Fonte:** www.inhabitat.com

Com o projeto Eco Cooler, Ashis Paul conseguiu alcançar um número de 25mil residências em apenas em 3 meses.

O Eco Cooler é uma solução de refrigeração do ar sem depender da energia elétrica, com o contributo de resíduos sólidos: a garrafa Pet. (Fig. 10)

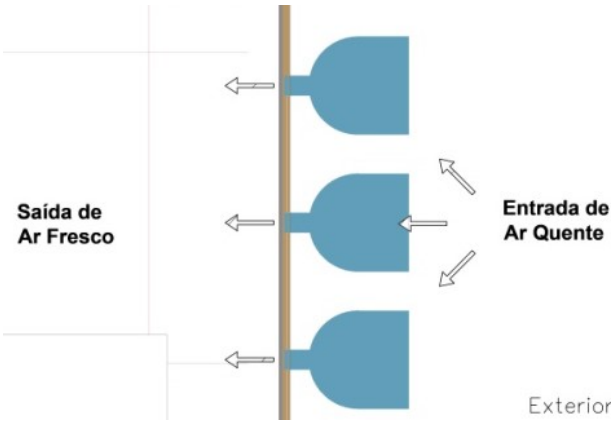


Figura 10 - Esquema de ventilação do espaço com o Eco Cooler. **Fonte:** Acervo da autora

[10]DISTASIO, C. (2016) – Disponível em: https://inhabitat.com/this-amazing-bangladeshi-air-cooler-is-made-from-plastic-bottles-and-uses-no-electricity/ acedido em: 26 de Maio, 2019

A empresa Gray Group afirma que este sistema tem uma capacidade de reduzir a temperatura 5ºC do seu todo, o que equivale a um sistema parecido ao do ar condicionado.

Eco MuroH2O+

Figura 11 - Instalação do EkoMuro H2O. **Fonte:** www.ekomuroh2o.wixsite.com

O EcoMuro H2O+[11] é um sistema de reserva de água das chuvas, feito a partir de garrafas Pet que teve origem na Colômbia.

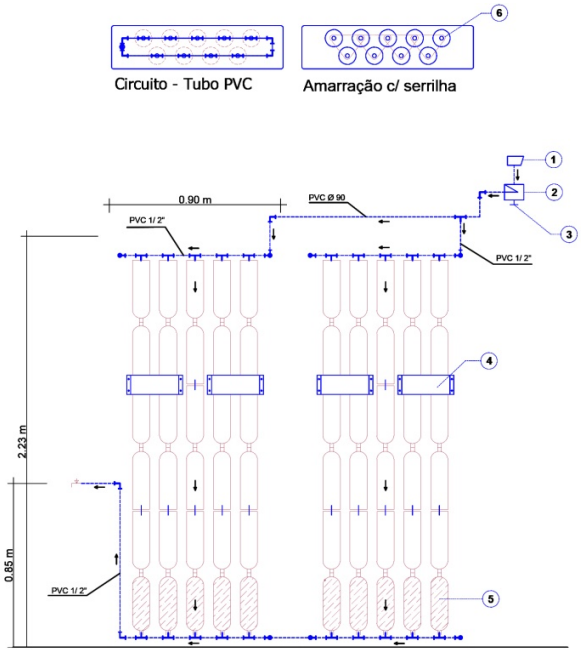


Figura 12 - Esquema de instalação do Eco Muro H2O. **Fonte:** Acervo da autora

[11]Ekomuro (2013) – Disponível em: https://ekomuroh2o.wixsite.com/ecoh2o/ekomuroacedido em: 26 de Junho, 2019

O sistema consiste na interligação de garrafas de 2 litros formando 9 torres de 6 unidades, cada caixa dessas tem a capacidade de armazenar 108 litros de água por vez. (Fig.12)

Escritóro decorado com paletes

Outro projeto é a reutilização de paletes pelo escritório Hiroki Tominaga como forma de reforma e de mobiliar uma produtora de vídeos em Tóquio, Japão. O projeto usou 130 paletes obtidas na própria região. (Fig. 13)[12]

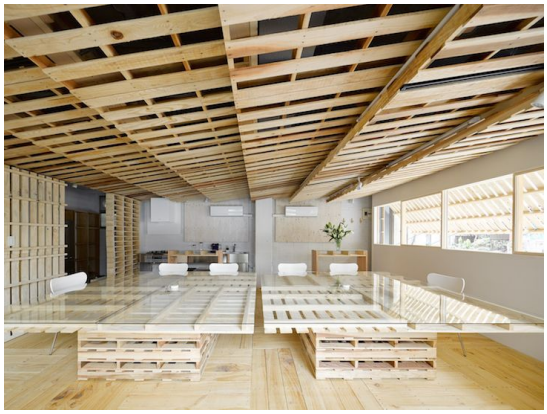


Figura 13 - Escritório de Paletes. **Fonte:** Mayra Rosa (2015)

Divisórias com junção de portas antigas

Projeto de reutilização de portas das casas demolidas em bairros. O projeto é de autoria do arquiteto Peter Geusebroek. (Fig.14)

Figura 14 - Parede revestido com portas antigas. **Fonte:** www.archdaily.com

[12] Mayara Rosa (2015) – Ciclo Vivo - Disponível em:

https://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/arquitetos-usam-pallets-para-reformar-escritorio-e-gastas-apenas-7-mil-reais/

3. Estratégia e projetos

3.1 Contexto

Os projetos apresentados nesta dissertação foram desenvolvidos para duas áreas "informais" da cidade do Mindelo: Cruz de Papa e Alto de Bomba. Essas áreas foram estrategicamente escolhidas pelo conhecimento adquirido sobre elas ao longo dos anos do curso e em virtude das necessidades ainda hoje sentidas nessas áreas. O princípio-base dos projetos é aceitar a realidade habitacional existente nessas áreas e melhorá-la com soluções sustentáveis. Os projetos consistem em melhorar quatro habitações, duas em cada zona selecionadas. A escolha baseou-se em entrevistas e na avaliação do estado de conservação das casas.

Apesar de os projetos terem a escala das habitações, achou-se por bem pensar a envolvente urbana para criar um maior conforto e reforçar a interação comunitária. O projeto de intervenção urbana proposta para a área de Cruz de Papa é um protótipo das preocupações/soluções a ter em conta a nível urbano quando se pretende qualificar um espaço urbano. Estas mesmas preocupações também devem estar presentes nas zonas precárias em geral, tendo como base de qualificação urbana, o tratamento de vias, infraestruturas básicas, como lavandaria, sentina, redes de água e esgoto, e iluminação pública. Tendo como referência o projeto PPS – Project for publics pace[13], considera-se que os espaços públicos devem ser pensados de forma a criar:

- Dez bons destinos ou atividade para pessoas diferentes. Assim todos estarão satisfeitos;
- Construir flexibilidade entre os espaços;
- Série de atrações e destinos
- Lugares com variedades de atividades
- Espaços de sombra
- Espaços de sentar
- Espaços de convívio (ex. Café ao ar livre)
- Esculturas (arte pública)
- Bandshell (para performance)

[13]Project for publicspace – Disponível em: https://www.pps.org/ acedido em: 11 de Junho, 2019

- Praças sem estacionamento, ruas circundantes e estreitais, bordas bem tratadas e de fácil acesso;

3.2 Intervenção urbana das áreas informais em estudo

3.2.1 Cruz de Papa

Vila Nova é uma zona do Mindelo que apresenta uma malha urbana ortogonal, urbanizada com infraestruturas e serviços para se autossustentar. Na expansão dessa zona, cresceu um bairro chamado Cruz de Papa e pensou-se atuar nesta área pela sua localização e pela completa falta de infraestrutura.

Ao longo dos estudos feitos, entendeu-se que na zona Cruz de Papa, por ser um monte/elevação, as construções são alinhadas pela própria condição do relevo, desenvolvendo uma malha orgânica. Percebe-se a separação da área em duas partes: os moradores mais a norte têm facilidade de obter água na sentina, já os moradores a sul não têm nenhum tipo de equipamento público e acabam por comprar água mais cara no morador vizinho que armazena água em grandes reservatórios para vender.

Apesar de a localização assumir um carácter de monte, os moradores que construíram as suas habitações têm o cuidado em alinhar as casas com as pré-existentes. Como resultado, a urbanização dessa área acabou por evoluir de forma dispersa, mas possibilitando a construção de estrada futuras.

Proposta de intervenção

Tratamento de vias

As propostas de intervenção nas vias têm o intuito de alargar as estradas para dar acesso aos bombeiros e ambulâncias em situações de perigo e emergência. Sempre que possível, criam-se também passeios largos ao longo das estradas para maior segurança dos peões. A arborização ao longo dos passeios com um distanciamento de cerca de 5m entre elas, contribui para a criação de mais espaços de sombra, o que por sua vez contribui para a desaceleração da água das chuvas intervindo, assim, na diminuição da erosão e na proteção das habitações de alguma poeira.

Qualificação dos espaços públicos

A iluminação pública na área de Cruz de Papa é um dos aspetos que põe em causa a segurança pública, pois é quase inexistente. Como bem se sabe, áreas pouco iluminadas representam um perigo, tanto para os seus moradores, como para os seus frequentadores e impede que mais visitantes cheguem, temendo furtos e outros atos vândalos.

Para este fim, propõe-se uma solução de iluminação pública conhecida por "Litro de Luz", já testada no Brasil em 2012 por Filipino Illac Diaz. Esta solução de iluminação é composta por painéis solares, garrafa PET instaladas tubos (PVC) afixadas no terreno, este sistema é impermeável e resistente as intempéries. Numa perspectiva económica apresenta valores viáveis para áreas periferias onde ainda não existe iluminação pública. (Fig. 15)

Figura 15 - Projeto Litro de luz. **Fonte:** www.litrodeluz.com / https://1d47b9a7-691b-45bd-9560-6cec3a02e010.filesusr.com/ugd/566b2d_5cb0310724b1435c9b8199f6de29bcd3.pdf

Além da proposta para a iluminação pública, também se propõe a criação de equipamentos e serviços de interesse coletivo. É esse o caso da proposta de uma sentina na área sul do bairro, para responder à escassez de água, de instalações sanitárias, de balneários e lavandaria pública. A água cinza poderá ainda ser aproveitada para rega de árvores da via pública. Prevê-se uma área de 44m2 no terreno para a implementação deste projeto. A lavandaria está estrategicamente posicionada no piso superior, garantindo a acesso direto à rua dada a pendente do terreno. A sua estrutura baseia-se em pérgulas para sombreamento, equipada com tanques de lavagem manual (selhas) para oito pessoas lavarem ao mesmo tempo e no mesmo patamar uma sentina para abastecer a lavandaria e a comunidade da área. As instalações sanitárias estão no piso inferior e têm acesso ao piso superior a partir de escadas. (Fig.16 e 17)

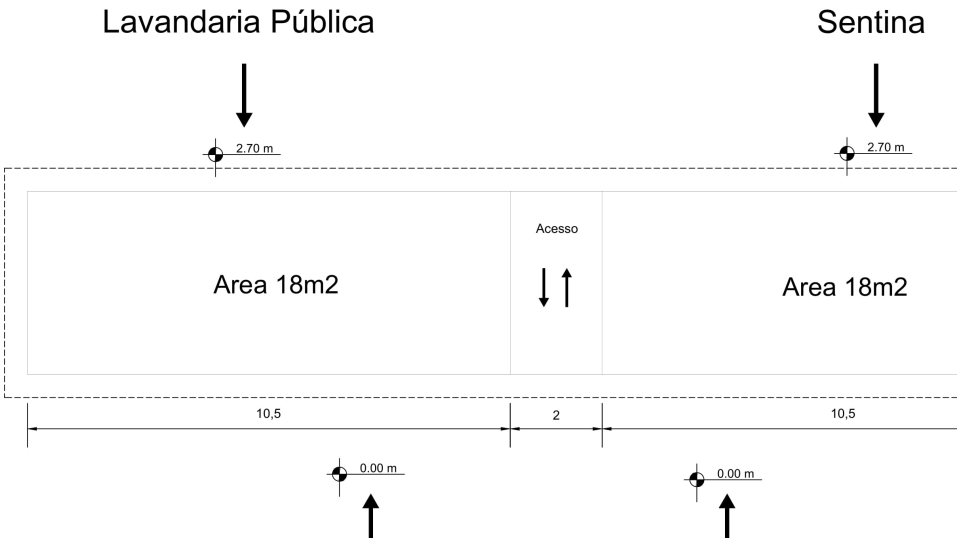


Figura 16 - Desenho esquemáticos das áreas da Sentina. **Fonte**: Acervo da autora (2019)

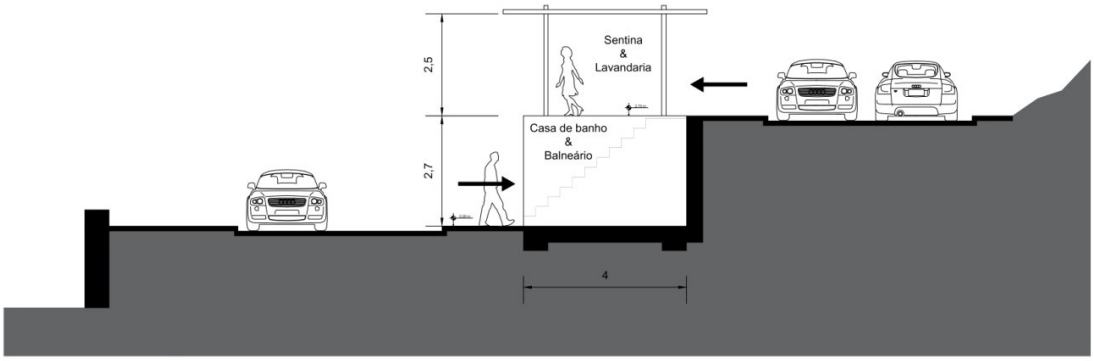


Figura 17 – Desenho de corte esquemático de circulação da Sentina. **Fonte**: Acervo da autora (2019)

Espaço 1

As vias de acesso e os passeios encontram-se em mau estado e contam com escavações feitas pelos moradores, com o intuito de criar acessos para a parte inferior da rua. Nota-se que a construção do muro foi realizada sem um estudo prévio e sem entrar em contacto com os utentes da mesma via pública. A escada feita pelos moradores é estratégica, mas muito precária, pelo que necessita de mão-de-obra qualificada e de um estudo do local com dimensões e materiais adequados. Assim, propõe-se uma escada de pedra, com o devido tratamento, calcetamento da rua inferior, passeios, iluminação pública e sombreamento proveniente de árvores ao longo das vias. (Fig. 18)

Figura 18 – Zona de Lombe Tanque, entrada da zona de Cruz de papa. Figura atual e Proposta de intervenção (representação figurativa). **Fonte:** Acervo da autora (2019)

Espaço 2

Esta área está condicionada por ter uma curva sem visibilidade. Assim, é recomendável a colocação de um espelho convexo na rua para permitir uma circulação mais segura nesta área. Além disso, os passeios não apresentam espaço suficiente para os peões, obrigando o peão a transitar nas faixas de rodagem para continuar o seu percurso. Propõe-se então a criação de uma escada que dê continuidade ao passeio interrompido e um muro de contenção, prevenindo deslizamentos de terra, como está representado na figura. (Fig. 19)

Figura 19 - Zona de Lombe Tanque, entrada de Cruz de Papa. Figura atual e Proposta de intervenção (representação figurativa). **Fonte**: Acervo da autora (2019)

Espaço 3

Este largo localiza-se à entrada do bairro de Cruz de Papa. Atualmente sem qualificação, mas com um grande potencial, uma vez que poderá converter-se no espaço público principal da zona, distribuindo os acessos secundários de modo a aumentar a mobilidade na área. Propõe-se o calcetamento da estrada e a plantação de mais árvores, aumentando assim os espaços de sombra e espaços de estar debaixo das árvores, com suporte de mobiliário urbano. (Fig. 20)

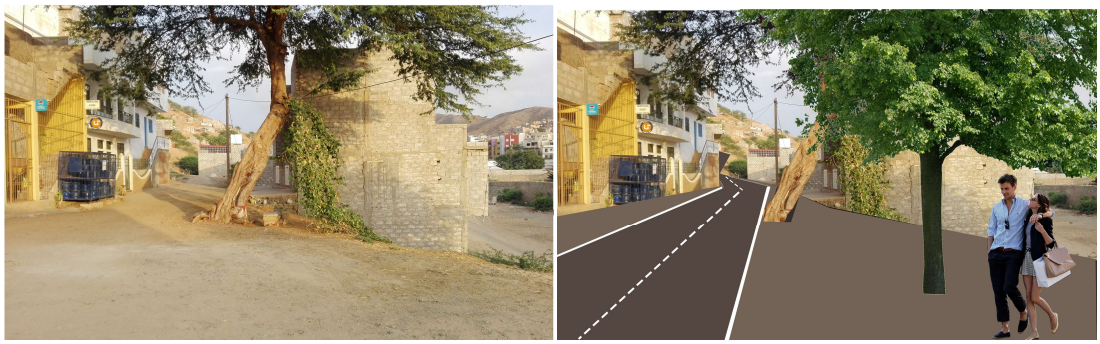


Figura 20 - Zona de Cruz de Papa. Figura atual e proposta de intervenção (representação figurtiva). **Fonte:** Acervo da autora (2019)

Espaço 4

Este é um ponto de intervenção importante, que pode ser transformado num grande atrativo para as comunidades como miradouro, caso as entidades governamentais reforcem a qualidade destas áreas com os equipamentos de apoio afins. Com isso, propõe-se mais sombreamento, passeios com parapeito e espaços de lazer, tornando assim o espaço ativo. Com isso, as comunidades podem tanto usufruir nos momentos livres como atrair atenção dos moradores das redondezas, ou seja, criar espaço de confraternização. (Fig. 21)

Figura 21 - Zona de Cruz de Papa. Figura atual e proposta de intervenção (representação figurativa).
Fonte: Acervo da autora (2019)

3.2.2 Alto de Bomba

Alto de Bomba é uma área de expansão do Monte Sossego, que contém uma malha urbana espontânea, dificultando a criação de acesso às suas partes superiores. A falta de acessos a ambulâncias e aos bombeiros representa um perigo para os moradores, fazendo com que estes não tenham socorro caso aconteça algum incidente.

Pode-se encontrar uma variedade de tipologias habitacionais neste local. As tipologias frequentes são as autoconstruções em lata, que posteriormente evoluem para casas de alvenaria de dois a três pisos. Encontram-se também autoconstruções de alvenaria, projetadas para uma evolução conforme a possibilidade do morador.

Um dos maiores potenciais do bairro é o reservatório localizado num dos pontos mais altos. Este equipamento poderá futuramente ser um abastecedor de água das casas, usufruindo da gravidade para abastecimento de água.

A falta de infraestruturas básicas é a maior dificuldade do bairro. As pessoas vivem sem condições dignas de saneamento e a ausência de água canalizada, o que obriga as pessoas a transportar a água em baldes, percorrendo longos caminhos ingremes.

3.3 Linha de Ação

Pretende-se agir sobre as autoconstruções precárias, visando melhorar a qualidade de vida dos moradores. Como linha de ação, a dissertação apresenta projetos de soluções construtivas usando a reutilização de materiais adaptados na realidade de Cabo Verde e como apoio metodológico, é apresentado um Manual Ilustrado, com essas mesmas soluções, ensinando às crianças nas escolas do Ensino Básico Integrado. Consequentemente, com o envolvimento das crianças no projeto, pretende-se criar um elo entre os mais novos e os seus encarregados de educação, podendo-se atrair os adultos de uma forma mais generalizada e passiva. Se uma família for influenciada, os vizinhos e a comunidade em geral serão despertados para essas práticas que têm a finalidade de beneficiar todos.

3.3.1 Manual ilustrado para crianças

Propõe-se a criação de um manual ilustrado como suplemento do projeto. O manual deve conter informações básicas para caracterizar as precariedades de uma construção, de forma simples para as crianças. O objetivo do manual é apresentar soluções criativas de baixo custo de forma a diminuir o impacto dos resíduos sólidos no ambiente e melhorar a qualidade de

vida das pessoas menos favorecidas. Para tornar o manual um material interativo, propõe-se um Manual Ilustrado para colorir. Assim terá um caráter didático e interativo com o propósito de dar as crianças o papel de instrutor ao levar conhecimentos para a casa e influenciar os pais a porem prática. As soluções são apresentadas passo-à-passo para uma fácil montagem dos mesmos.

Um outro caracter que abarca o Manual é a sustentabilidade urbana, ensinar as crianças sobre a importância das árvores na cidade e como usar o espaço público sem o poluir e arruinar, assumir que a cidade é a nossa casa – é incentivar as crianças a cuidarem da própria cidade. (ver em anexo iv)

3.4 Análise crítica das habitações

Para o melhoramento das "casas de lata" a partir de reutilização de materiais, foi preciso fazer um levantamento detalhado do estado de algumas construções e entrevistar os moradores. Muitas das habitações apresentaram um elevado nível de degradação e precariedades.

Habitações informais em análise[14] - "Cruz de Papa"

Habitação 01.

Figura 22 - Habitação em Cruz de Papa. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

Esta foi uma das habitações escolhidas pelo seu mau estado e por ser habitada por uma pessoa idosa privada das principais necessidades da população idosa do século: acesso seguro, habitação formalizada e saneamento básico. A moradora expôs várias dificuldades enfrentada na sua habitação. Por ser uma estrutura de lata e por não haver aberturas para ventilação, a incidência do sol provoca uma subida considerável de temperatura dentro da habitação, tornando o ar difícil de respirar. Outro problema é a infiltração proveniente das chuvas nas chapas, do teto e das paredes que eleva o estado de degradação das casas. Esta habitação sofre tanto na altura das chuvas como com a ação dos ventos que traz a poeira das "terras nuas", e forma depósitos de sujidades.

[14] Em anexo encontra-se os desenhos técnicos das propostas de intervenção para cada habitação.

Habitação 02.

Figura 23 - Habitação em Cruz de Papa. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

A orientação da fachada frontal para o sul e a localização desta habitação, são fatores que acarretam problemas a nível do conforto térmico, saneamento iluminação pública e de acesso. A escolha deve-se as várias dificuldades expostas pelo casal e a sua aceitação e boa disponibilidade para usufruir das soluções construtivas num futuro estudo.

Habitações informais em análise - "Alto de Bomba"[15]

Habitação 03.

Figura 24 - Habitação em Alto de Bomba. **Fonte:** acervo da autora (2019)

Esta habitação apesar de ter os compartimentos bem organizados, e conter, uma casa de banho, a instalação de saneamento praticada é bastante precária. Usam-se bidões enterrados no solo, canalizados no WC para receber as águas negras e cinzas. O problema é quando estes tambores enchem e não haver como retirá-los do solo, o que consequentemente acaba por contribuir para a poluição do solo na medida em que não há filtros e nem formas de tratar as águas antes de serem libertadas para o meio ambiente.

As paredes de chapa (panos metálicos de lata) apresentam um bom estado, mas por não terem revestimento, condicionam o conforto térmico da habitação, irradiando o calor para dentro das habitações, de forma rápida e sem forma de alívio. Por não haver forma de armazenar o calor, por ser um material com pouca espessura, à noite as temperaturas descem muito, o que gera uma grande amplitude térmica e desconforto. Essas casas não têm janelas por causa do problema da segurança – não é muito difícil derrubar uma janela cujo suporte é uma chapa de lata. Por essa razão, a iluminação natural é mínima: por isso, na maioria das

[15] Em anexo encontra-se os desenhos técnicos das propostas de intervenção para cada habitação.

vezes, podemos ver os habitantes das "casas de lata" fora das mesmas, procurando na rua, o conforto que lhe é negado pela própria habitação devido a sua má conceção. Com isso propõem-se pequenas aberturas para o implante de um Eco Cooler, pensando para um arejamento adequado para esta tipologia habitacional.

Também para melhorar o clima ambiente dento da habitação, é proposto um revestimento interior com o sistema de manta Tetra-Pak. Esta manta é proposta como um isolante e uma manta de impermeabilização usado para recobrir o telhado e evitar a entrada de água para o interior.

Habitação 04.

Figura 25 - Habitação em Alto de Bomba. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

A escolha desta habitação deu-se devido à sua localização e dificuldades levantadas. A sua orientação bastante exposta à radiação solar, condiciona o conforto ambiental no espaço, juntamente com o invólucro bastante contido e fechado. A sua única abertura é a porta de entrada.

As chapas das paredes e do teto por estarem expostos à chuva, ao sol e ao vento acabam por oxidar e degradar com facilidade. Não têm um tratamento adequado nem da parte de fora nem na parte interior. Não existe qualquer revestimento.

O arejamento e a iluminação natural é quase que inexistente no espaço fazendo com que em certas horas do dia, as pessoas tenham que sair para a rua à procura do conforto que não encontram dentro da sua própria habitação.

3.5 Contributo dos projetos

Estas alternativas de reutilização de materiais contribuirão para o melhoramento considerável da qualidade de vida dos moradores. As propostas mostram alternativas para reduzir os custos das faturas elétricas, fornecer iluminação natural, reduzir a propagação do calor dentro da habitação além de que, capacita os moradores a terem um reservatório de água em casa com a capacidade de 300L de água.

Com o emprego desses sistemas nas quatro habitações escolhidas consegue-se aliviar o meio ambiente de 206 garrafas de plástico e 1.218 caixas Tetra Pak para o benefício do ser humano.

Habitação 1	Área 33,20m2	Número de materiais	Capacidade
Eco Cooler		20 Garrafas	Refrigerador
Garrafa d'luz		1 Garrafa	55 wtss
Manta Tetra Pack		241 caixas	Isolante térmico

QuadroA - Listagem de materiais 1. **Fonte:** Acervo da autora (2019).

Habitação 2	Área 32,30m2	Número de materiais	Capacidade
Eco Cooler		5 Garrafas	Refrigerador
Eco Muro H2O+		150 Garrafa	300 litros
Manta Tetra Pack		242 caixas	Isolante térmico

QuadroB - Listagem de materiais 2**. Fonte:** Acervo da autora (2019).

Habitação 3	Área 57,70m2	Número de materiais	Capacidade
Eco Cooler		14 Garrafas	Refrigerador
Garrafa d'luz		3 Garrafa	165wtss
Manta Tetra Pack		432 caixas	Isolante térmico

QuadroC - Listagem de materiais 3**. Fonte:** Acervo da autora (2019).

Habitação 4	Área 40,50m2	Número de materiais	Capacidade
Eco Cooler		15 Garrafas	Refrigerador
Garrafa d'luz		1 Garrafa	55 wtss
Manta Tetra Pack		303 caixas	Isolante térmico

QuadroD - Orçamento da Habitação 4**. Fonte**: Acervo da autora (2019).

3.5.1 Cruz de Papa

Proposta da **Habitação 01 –** Para esta habitação propõe-se um revestimento total do teto e das paredes com uma manta feita por caixas Tetra Pak.

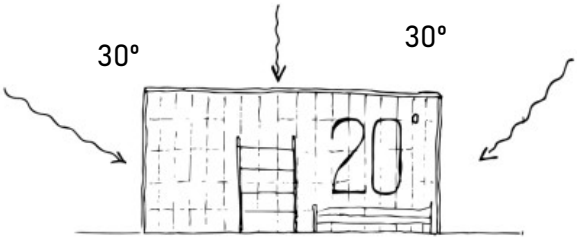


Figura 26 – Desenho a mão levantada. Efeito da manta Tetra Pack. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

Estas caixas, por serem compostas por três materiais isolantes (plástico, alumínio e cartão), permitem resolver o problema de infiltração e conforto térmico.

O problema de ventilação é resolvido com a incorporação do Eco Cooler em pontos estratégicos de forma a refrigerar e regenerar o ar no interior.

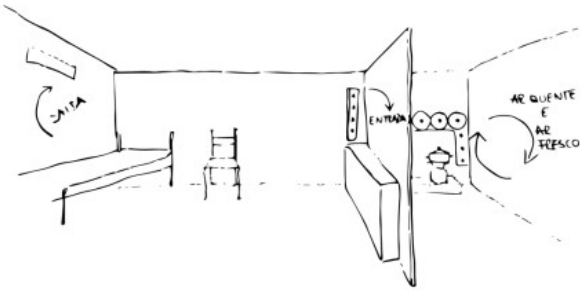


Figura 27 – Desenho a mão levantada. Esquema de ventilação. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

A área da cozinha é um espaço bastante fechado sem arejamento e sem iluminação. A garrafa de luz e o Eco Cooler foram os sistemas escolhidos para resolver estes problemas de maneira fácil e económica.

Proposta da **Habitação 02 –** Propõe-se o Eco Cooler com função de refrigerar o ar interior, por ser um espaço bastante quente e fechado. A manta Tetra Pak deve ser implantada no revestimento do interior para baixar a temperatura e manter o espaço sempre fresco.

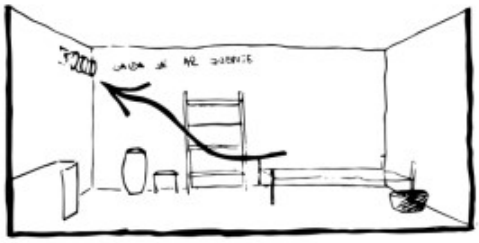


Figura 28 - Esquema de arejamento. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

Pensou-se noutro sistema que é a implementação de um Eco Muro para reservar e filtrar as águas pois os moradores reclamam da necessidade de um reservatório de água.

3.5.2 Alto de Bomba

Proposta da **habitação 03 –** O projeto de tratamento desta habitação, prevê uma melhoria na ventilação usando o Eco Cooler de forma estratégica. Para a área da cozinha, o Eco Cooler funciona como um refrigerador de ar, entrada e saída de ar, já no quarto a sua utilização é apenas de saída de ar quente, por isso do posicionamento ser na parte mais alta da parede.

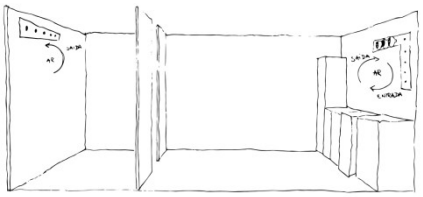


Figura 29 - Esquema de ventilação. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

Na entrada da habitação, encontra-se um alpendre de madeira reciclada. Ao entrar no primeiro compartimento da casa, encontra-se uma saleta que tem a função de refrigerador dos compartimentos – A casa atualmente tem entrada de ar só pela porta. Nesta área refrigeradora, propõe-se o Eco Cooler para saída e entrada de ar, reforçando a função do espaço. O teto, em mau estado, propicia a infiltração de água das chuvas para dentro da habitação. Propõe-se então, um revestimento de manta Tetra Pak de forma a revolver o problema de infiltração e sombreamento na entrada.

A iluminação é outro aspeto que necessita de melhoramento. A entrada de iluminação natural é muito fraca por ser uma estrutura bastante fechada. Propõe-se a implantação de duas garrafas d'luz na área da cozinha e da sala facultando uma maior visibilidade durante o dia sem necessitar de consumir energia.

Proposta da **habitação 04 –** Para a proposta de melhoramento do arejamento e resfriamento do espaço, propõe-se uma manta térmica de Tetra Pak revestida no interior com a interação do Eco Cooler na entrada e no quarto. Sendo que no quarto a sua utilidade será só de saída de ar e na entrada será estrategicamente escolhida para refrigerar o ar dos outros compartimentos e impedir a formação do colchão de ar quente junto ao teto. A manta de caixas Tetra Pak também é implantada no telhado protegendo a habitação de infiltração e da radiação solar intensa.

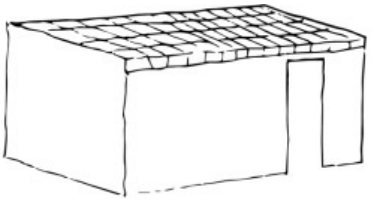


Figura 31 - Revestimento exterior com Manta Tetra Pack**. Fonte:** Acervo da autora (2019)

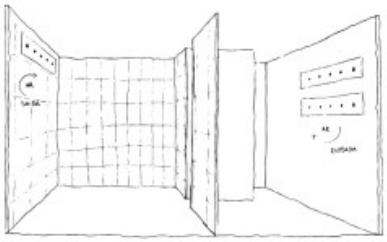


Figura 30 - Revestimento Interior com Manta Tetra Pack. **Fonte:** Acervo da autora (2019)

3.6 Elaboração dos projetos

Peças desenhadas no anexo III.

4. Considerações finais

Os requisitos básicos para viver uma vida condigna já são dados como garantidos nos países desenvolvidos. Já nos países em vias de desenvolvimento, como é o caso de Cabo Verde, esta meta ainda não foi alcançada. Além de que este problema se encontra muito aquém das expectativas de se atingir num futuro próximo, uma vez que o número de indivíduos a chegar às "Cidades do Terceiro Mundo" e a estabelecerem-se em bairros de lata, não para de crescer.

De qualquer forma, é importante considerar-se que os bairros periféricos não se cingem apenas à estrutura informal construída. Estas áreas urbanas comportam uma multidimensionalidade que, ao ser analisada a fundo, permite entender alguns dos motivos que levaram à construção de alternativas habitacionais. Com efeito, compreender todas essas dimensões – social, económica, espacial, política e cultural – é imprescindível para fazer face a todos os desafios que se colocam nessas áreas às políticas urbanas ou criar soluções para a (re)qualificação destes bairros ditos informais. Só através da compreensão global do problema, é que se poderão mitigar problemas como a criminalidade, a difusão de doenças e, no fundo, a verdadeira redução de pobreza.

Este trabalho previu uma visão interventiva abrangente, que poderá alcançar as várias dimensões no contexto de bairros ditos informais, como parte integrante de uma estratégia global da cidade. Esta pode passar por introduzir infraestruturas elementares que estão em carência, como o abastecimento de água, iluminação pública e saneamento básico. Deve também passar pela própria acessibilidade viária e sua diferenciação entre zonas pedestres e de circulação automóvel e planeamento de infraestruturas de serviços. O que pode tornar realidade uma visão deste tempo, é o envolvimento das comunidades em todo o processo de planeamento. Já na vertente habitacional, as propostas de intervenção, têm como princípio-base, melhorar a qualidade de vida nas autoconstruções e a redução de resíduos sólidos no meio ambiente, tendo como pano de fundo a ideia central do uso eficiente de materiais descartados. Estas propostas dão resposta ao objetivo geral: criar um projeto eco sustentável que abrace a autoconstrução na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Ao analisar intervenções com fins semelhantes realizadas por outros, ficou claro que a solução que se tem vindo a demonstrar-se mais viável, barata e sustentável, é a estratégia de melhoria de bairros através da ação participativa das comunidades, juntamente com a consideração pela reutilização de materiais que podem ser inseridos na construção civil.

No panorama geral, considera-se que no caso de as cidades continuarem a crescer em densidade populacional e territorial de forma descontrolada e sem planeamento e gestão urbana, estas irão entrar brevemente em rutura social e ambiental.

Uma forma de prevenir o colapso em meios urbanos é descentralizando a localização de serviços para meios rurais, criando simultaneamente estímulos para a deslocação. Outras estratégias proactivas encontradas para a prevenção do surgimento e propagação dos bairros ditos informais, traduziram-se numa abordagem global para alcançar uma cidade inclusiva para todos, é desenhar e planear uma cidade com prosperidade que pressupõe a consideração dos direitos humanos. Consequentemente, deve-se planear a cidade de forma a combater as desigualdades sociais e a estender a "vantagem urbana" a toda a sociedade, terão de ser feitos esforços para colocar estes planeamentos em prática, contemplando desde o direito à habitação e à educação, ao acesso à saúde e às oportunidades de trabalho.

Em suma, ao se visualizar outros exemplos de resolução de propagação de bairros, serviu para compreender a temática e aprender novos métodos aplicados. Isso porque é também responsabilidade do arquiteto ter presente os problemas do mundo corrente, com vista a procurar ou reinventar soluções que permitam responder a um direito primário de sobrevivência do ser humano – o de possuir um teto para o proteger.

Quando se fez o projeto com o envolvimento das crianças, foi no sentido de abranger um maior número de pessoas possíveis nessas práticas ecológicas, com o propósito de alcançar um maior número de pessoas carenciadas possível.

Partindo-se da situação real em que os dois problemas: habitacional e ambiental, em especial no que toca aos resíduos sólidos, acredita-se que estas estratégias propostas podem vir a ser viáveis no alívio das comunidades nas periferias e consequentemente, traduzirem num desafogo ambiental se o projeto alcançar uma escala considerável. Percebe-se que precisa ser feito muito no campo das periferias e encontrar de melhor forma para contornar a situação das habitações "clandestinas" e de bairros ditos informais.

Espera-se com a aplicação destes sistemas reduzir 206 garrafas Pet e 1.218 Caixas Tetra Pack no meio ambiente. Com a manta Tetra Pack é possível reduzir até 10ºC dentro das habitações. O Eco MuroH2O+ com 150 garrafas de 2 litros tem a capacidade de armazenar 300 litros de água. O Eco Cooler refrescar o ar até 5ºC.

Com estas quatros intervenções consegue-se retirar do ambiente 206 garrafas Pet e 1.218 caixas Tetra Pack que antes seria lixo.

O estudo do tema abriu um leque de opções para novas investigações na área ecológica, habitacional, urbana e informalidades versus necessidade.

Entendeu-se que a dissertação contribuirá de forma inovadora para as comunidades ao levar os conhecimentos agregados. Este trabalho torna mais fácil o acesso de conhecimento que contribuem de forma barata e eficaz nas melhorias das casas. Além de que, é uma abertura para novas investigações, que irão contribuir para uma sociedade mais inclusiva e uma maior sustentabilidade.

A dissertação permitiu sistematizar um conjunto de orientações para futuras investigações no campo da habitação e da reabilitação urbana sustentável, onde as Universidades podem contribuir com base neste trabalho.

Web

Archdaily (2011). Disponível em: https://www.archdaily.com/172437/de-borneohof-peter-geusebroek

Acedido em 26 de Junho 19.

Buala: Nu kre casa!!! - a habitação como direito no contexto cabo-verdiano - Disponível em: http://www.buala.org/pt/cidade/nu-kre-casa-a-habitacao-como-direito-no-contexto-caboverdiano

Acedido em 9 de Maio, 2019.

RANGEL, J. (2015) - Dicas para reutilizar pneus na decoração - SustentArqui – Disponível em: https://sustentarqui.com.br/dicas-para-reutilizar-pneus-na-decoracao/

Acedido em 19 de Junho 19.

Distasio, C. (2016) – In Habitat – Disponível em: https://inhabitat.com/this-amazing-bangladeshi-air-cooler-is-made-from-plastic-bottles-and-uses-no-electricity/
Acedido em 26 de Maio, 2019.

Embalagem Tetra Pak é reciclável? – Ecycle – Disponível em: https://www.ecycle.com.br/218-tetra-pak

Acedido em 19 de Junho 19.

Reciclagem de Embalagens tetra pak – Recicla longa vida – Disponível em: https://reciclalongavida.wordpress.com/projeto/

Acedido em 19 de Junho, 2019.

Reciclagem pós-consumo –Tetra Pak – Disponível em: https://www.tetrapak.com/br/sustainability/recycling

Acedido em 19 de Junho, 2019.

Inovação e sustentabilidade: como as garrafas PET estão servindo de insumo para a construção civil – Engenharia 360 – Disponível em: https://engenharia360.com/inovacao-e-sustentabilidade-como-as-garrafas-pet-estao-servindo-de-insumo-para-a-construcao-civil/

Acedido em 19 de Junho, 2019.

INE (2010) - Disponível em: http://ine.cv/wp-content/uploads/2016/11/analise-das-condicoes-de-vida-agregados-familiares-censo-2010.pdf

Acedido em 18 de Maio, 2019.

INE (2018) - Disponível em: http://ine.cv/wp-content/uploads/2018/06/idrf-2015-perfil-da-pobreza-versao-final.pdf

Acedido em 18 de Junho 2019.

Mayara Rosa (2015) – Ciclo Vivo - Disponível em:

https://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/arquitetos-usam-pallets-para-reformar-escritorio-e-gastas-apenas-7-mil-reais/

Acedido em 26 de Junho, 2019.

Oceano de plástico: a triste realidade – Mundo e educação – Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/oceano-plastico-triste-realidade.htm
Acedido em 23 de Junho, 2019.

5 problemas causados pelas garrafas PET que evidenciam a importância da reciclagem – GMV Recycle – Disponível em: https://gmvrecycle.com.br/5-problemas-causados-pelas-garrafas-pet-que-evidenciam-importancia-da-reciclagem/

Acedido em 23 de Junho, 2019.

Palete de Madeira Usado – Eco New Brasil – Disponível em:
http://econewbrasil.com.br/home/palete-de-madeira-usado/

Acedido em 23 de Junho, 2019.

Plácido, L. (2016) – SAPO CV – Disponível em:
http://estudante.sapo.cv/artigos/artigo/garrafa-dluz-uma-forma-economi-381553.html/
Acedido em 23 de Junho, 2019.

Protocolo de Quioto à convenção sobre mudança do clima. O Brasil e a convenção – quadro das nações unidas. Disponível em:
http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/protocolo_quioto.pdf

Acedido em 24 de Junho, 2019.

Protocolo de Montreal. A Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal. – Disponível em: http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminacao_hcfcs/O_que_o_Brasil_est_fazendo_para_a_proteo_da_Camada_de_Oznio.pdf

Acedido em 25 de Maio, 2019.

Project for publicspace – Disponível em:

https://www.pps.org/

Acedido em 11 de Junho, 2019.

Projeto litro de luz – Disponível em:

https://www.litrodeluz.com/

Acedido em 11 de Junho, 2019.

Projeto litro de luz – Disponível em:

https://1d47b9a7-691b-45bd-9560-6cec3a02e010.filesusr.com/ugd/566b2d_5cb0310724b1435c9b8199f6de29bcd3.pdf

Acedido em 11 de Junho, 2019.

SIRUM – Disponível em: https://webonc.darq.uc.pt/weboncampus/getFile.do?tipo=1&id=168>

Acedido em 25 de Maio, 2019.

Bibliografia

AGO (2003) *Design for life styles and the future: Technical Manual. Australian Greenhouseoffice*. Australian Government, Australia.

ALMEIDA, Bertânia. (2009) – *Pensar e construir habitação: O contexto do realojamento social na cidade do Mindelo*. Dissertação de mestrado em Arquitetura. Universidade de Coimbra – Faculdade de Ciências e Tecnologias. Coimbra: [s.n.].

ANDRADE, Dennis (2016) – *Evolução da estrutura urbana da Cidade do Mindelo – Contributos para a proposta de um plano de estrutura*. Dissertação de Mestrado em Urbanismo e Ordenamento do Território. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, pp. 1-87

ANDRADE, Dennis e SILVA, Jorge. (2017) *Contributos para uma estrutura de ordenamento da cidade-ilha de Mindelo - São Vicente*. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº11 mês de Junho. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do território, pp. 7-31

ARAÚJO, Márcio A. (2008). *A moderna construção sustentável*. Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica.

BARCELLOS, C.J. (2003) *Subsídios, para a história de Cabo Verde e Guiné (2ª ed., Vols. II-III)*. Cabo Verde: Instituto da Biblioteca Nacional e do Livro. Praia

BARCELLOS, C.J. (2003) *Evolução da estrutura urbana da Cidade do Mindelo – Contributos para a proposta de um plano de estrutura*. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa: [s.n.].

BENINI, Sandra e BRUNA, Gilda. (2014) *Caminhos para a sustentabilidade urbana*. 1ª edição, Tupã: ANAP. São Paulo.

BRAGANÇA, Luís, MATEUS, Ricardo e GOUVEIA, Margarida., (2011) – "*Construção Sustentável: Novo paradigma do sector da construção*." Em: LOURENÇO, P.B. Lourenço *et al.* (Eds.) – *Paredes divisórias: passado, presente e futuro*. Braga: Universidade do Minho, pp. 67-81.

CANOTILHO, Pedro (2008) – *Habit: Arquitetura e a prblematica da habitação. Licenciatura em Arquitetura.* Departamento de Arquitetura da Universidade de Coimbra. Coimbra: [s.n.].

CARVALHO, C. A. (2010) – *Cartográfico de Cabo Verde. Comissão de Cartografia (1883-1936).* Instituto da Investigação e do Património Cultural. Lisboa: [s.n.].

CIB – Conseil International du Bâtiment. (1995). 1st International conference on buildings and environment. Garston, UK.

CIB – Conseil International du Bâtiment. (1999). Agenda 21 on sustainable construction.

CORRÊA, Lásaro. (2009) – *Sustentabilidade na construção civil. Monografia, curso de especialização em construção civil.* Escola de engenharia da UFMG. Belo Horizonte: [s.n.].

DELGADO, Pedro. (2007) – *Ilha de S. Vicente - Cabo Verde. Mindelo, uma cidade, uma forma urbana.* Dissertação de Mestrado em Urbanismo. Faculdade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: [s.n.].

FANGER, P. O. (1972) *Thermal Confort: analysis and applications in environmental engineering.* McGraw - Hill Book Company, New York.

FORJAZ, J. (1999). Entre *o Adobe e o Aço Inox – o papel do arquiteto e urbanista no terceiro Mundo.* Caminho. Lisboa.

GARCIA, L. I. (2013) – *Os bairros de lata: Projetar "Para e com" os pobres – Um caso de estudo na Nicarágua.* Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa: [s.n.].

GASPERINI, Gian Carlo. (1988) – *Contexto e tecnologia - O projeto como pesquisa contemporânea em arquitetura.* Tese de livre docência. Curso de arquitetura e urbanismo. Universidade de São Paulo. – Faculdade de Arquitetura e urbanismo. São Paulo: [s.n.].

GUIMARÂES, Joana dos Santos. (1998) – *Habitação popular urbana em economias periféricas: autoconstrução assistida, uma possibilidade para Cabo Verde.* Prova Final de Licenciatura apresentada ao Departamento de Arquitetura na Universidade de Coimbra. Coimbra: [s.n.].

INOCÊNCIO, D. A. (2012) – *Construção e Arquitetura Sustentável em Cabo Verde – Estudo de Estratégias de Projeto Sustentável.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil na Universidade Técnico de Lisboa: [s.n.].

KIBERT, Charles J. (2005). Sustainable construction: green building design and delivery, John Wiley & Sons, New Jersey, United States of America.

KIBERT, Charles J., Sendzimir, J., & Bradley, G. (2002) Construction Ecology: Nature as the Basis for Green Buildings, Spon Press: London and New York.

KIBERT, Charles J. (1994). – "Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction." Em: *First International Conference on Sustainable Construction*. Florida, November 6-9, CIB Publications. Tampa, FL. pp. 1-10

KIBERT, Charles J., (ed.).(1994). Proceedings of the first international conference on sustainable construction., Florida 6-9 de November, CIB TG 16, Tampa, EUA.

KIBERT, Charles J., (ed.).(1999). Reshaping the Built Environment: Ecology, Ethics, and Economics. Island Press. Washington DC.

KOENIGSBERGER, O. H., INGERSOLL, T. G., MAYHEW, A. e SZOKOOLAY, S. V. (1977) Viviendas y Edifíciosen Zonas Cálidas y Tropicales. Paraninfo. Madrid.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. *et al.* (1998). "A visualização do conforto ambiental n projeto arquitetónico". Em: *VII Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. Qualidade no processo construído.* Florianópolis – SC, 27-30 de Abril, Núcleo de Pesquisa em construção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. pp. 372-979.

LAMBERTS, R., DUTRA, L. e PEREIRA, F. O. R. (2014). *Eficiência energética na arquitetura.* 3ª Edição, ELETROBRAS/PROCEL. Rio de Janeiro.

LENGEN, J. (2004) *Manual do arquiteto descalço.* Tibá Livros, Rio de Janeiro.

LOPES, Leão (2001) *Manual básico de construção. Guia ilustrado para a construção de habitação.* Edição do Ministério das Infraestruturas e Habitação, Praia.

MALAQUIAS, Daniel; Santos, Fernanda; Mesquita, Herculano (2012) – *Sustentabilidade ilustrada para crianças*. Curso de Design. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campos dos Goytacazes: [s.n.].

MATEUS, Ricardo, BRAGANÇA, Luís. (2006). *Tecnologias construtivas para a sustentabilidade da construção*. Porto: Edições Ecopy, ISBN 978-989-95194-1-1. 266p.

MATOS, Mário da Silva (1982). *Contos e factos*. Impressão e Acabamento, Gráfica do Mindelo. Mindelo

MENDES, Luís. (2008) *Urbanização clandestina e fragmentação socio-espacial urbana contemporânea: O bairro da Cova da Moura na periferia de Lisboa*. Revista da Faculdade de Letras. Geografia. Universidade do Porto, 2: 57-82.

MILLER, J.D., et al (1986) Sector da habitação em Cabo Verde: Estudos e estratégias, Tecnical Support Services, Washington, INC.

MORAIS, Manuela Lopes. (2003) – *Planeamento territorial nas periferias urbanas: estudo do caso da cidade do Mindelo, São Vicente, 1975 – 2003*. Dissertação de mestrado em estudos africanos. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto: [s.n.].

MORAIS, J. D. (2010) – *Mindelo, património urbano e arquitetónico – assentamento urbano e seus protagonistas*. Caleidoscópio. Lisboa.

NEVES, Claudete S. (2014) - *Materiais e técnicas construtivas de baixo custo para a construção em Cabo Verde*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade de Coimbra. Coimbra: [s.n.].

OLIVEIRA, R. G. (2011) – *Avaliação do Conforto Técnico de Protótipos de Ambientes Utilizando Materiais Recicláveis como Forro*. Campus Tucuruí. Universidade Federal do Pará. Tucuruí.

OLIVEIRA, R. G. *et. al.* (2014) - "Um estudo de caso com embalagens longa vida para análise do conforto Térmico em protótipos ambientes". Em: *VIII Congresso nacional de engenharia Mecânica Uberlândia*. Brasil – MG, 10-15 de Agosto, Campus Universitário de Tucuruí. Universidade Federal do Pará. Tucuruí: [s.n.].

PINHEIRO, Manuel D. (2003). "VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente". Em: *Construção sustentável – Mito ou realidade?* Lisboa, 6 e 7 de Novembro, Lisboa. pp. 1-10.

PAPINI, B. (1984) *Linhas gerais da história do desenvolvimento urbano da cidade de Mindelo.* Edição do Fundo de Desenvolvimento Nacional, Ministério da Economia e Finanças. Praia

REPÚBLICA DE CABO VERDE. (1996) Ministério do Equipamento, do Planejamento e da Administração do Território – *Plano nacional de habitação para Cabo Verde: documento preparatório. Lisboa: I&D Edifícios. Acessível na Câmara Municipal de São Vicente*. pp. 68

REPÚBLICA DE CABO VERDE. (1984) Ministério da Economia e Finanças. Fundo de Desenvolvimento Nacional - *Linhas Gerais da História do Desenvolvimento Urbano da Cidade do Mindelo*. Praia: Fundo de Desenvolvimento Nacional do Ministério da Economia e Finanças. pp. 188.

Revista ecdj10, -*Reabilitação Urbana – Mindelo. Património de Cabo Verde. Estratégias para a sua Reabilitação*. Coimbra: Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade d Coimbra, Março de 2007.

RIBEIRO, Solange (2014) – *Literatura infantil: Contos e recontos do meio ambiente pantaneiro na obra caçadas de pedrinho de monteiro lobato*. (artigo) periódico unisantos.

SABINO, António A. (1984) *Conservação de Solo e Água – Cabo Verde*. Ministério de Desenvolvimento Rural, Cabo Verde.

SCARAZZATO, P. S. (1988) - *Investigação sobre critérios para determinação e medição de níveis de conforto térmico*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo: [s.n.].

SEMEDO, Adriana X. (2016) - *Qualidade habitacional em sustentabilidade. Área Habitacional Clandestina na Praia* – Cabo Verde. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa: [s.n.].

SILVEIRA, Enoque. (2011) - *Áreas residenciais clandestinas na cidade da Praia: Caso Latada e Achada Eugénio Lima Trás*. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território e Urbanismo, apresentado. Universidade de Lisboa. Lisboa: [s.n.].

SILVA, D. (2011) – *Casas Ecológicas*. Monografia, Curso de engenharia civil. Universidade Anhembi Morumbi. São Paula: [s.n.].

SILVA, E. L. & MENEZES, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. UFSC. Florianópolis: [s.n.].

SOARES, Roberto; SOUZA, Danielle Maria; PEREIRA, S. W. (2006) – "A avaliação do ciclo de vida no contexto da construção civil". Em: *Coletânea Habitare – Construção e Meio Ambiente*. 97-127

TSHUDY, J. A. (1996) "Materials and specifications". Em: *Sustainable buildings design, construction and operation*. Public technologies, Inc, USA.

TEIXEIRA, Manuel (2008) *A forma da cidade de origem portuguesa.* 1ª Edição, Editora Unesp. Lisboa.

VIANNA, N.S. e GONÇALVES, J.C.S. (2007) *Iluminação e arquitetura*. Editora Geros s/c Ltda., São Paulo.

Anexos

Anexo I – Questionário aplicado nas zonas em estudo.

Anexo II – Respostas dos moradores das habitações em estudo.

Anexo III – Desenho técnico das habitações em estudo.

Anexo IV – Manual de sustentabilidade para as crianças.

Anexo I – Questionário aplicado nas zonas em estudo

1. - Quantas pessoas vivem nesta casa?
2. - Quantas crianças vivem aqui?
3. - Todos estudam?

Segurança

4. - Já foi assaltado?
5. - Sente alguma insegurança com mau tempo?
6. - A casa tem algum problema de estabilidade?

Higiene

7. - Como faz para obter água?
8. - A casa tem casa de banho?
9. - Tem ligação a rede de saneamento?
10. - Quando o bidão encher o que vocês fazem?
11. - Onde é colocado o lixo?

Conforto Ambiental

12. - Como sentes a dentro da casa nos dias de sol forte?
13. - Tem energia elétrica ligada?
14. – Um grupo de alunos da universidade do M_EIA estavam implantando um sistema de iluminação com custo zero nas casas chama-se garrafa d'luz. Foi implantado aqui?
15. – Sente circulação de ar dentro casa?

Materiais

16. – Reutilizou materiais para fazer/melhorar a casa? Quais e onde usou?

Anexo II – Respostas dos moradores das habitações em estudo

Cruz de Papa - Habitação 1

Quest. 1. – Somos um casal. Mas de momento o meu marido não está.

Quest. 4. – Eu já fui roubada muitas vezes. A porta da minha casa não fecha e quando eu saio para fazer algum afazer quando volto não encontro a minha comida nem o meu dinheiro.

Quest. 5. – Sim. Quando chove a água entra um pouco pelas paredes e por estarem furadas sinto muito frio a noite.

Quest. 6. – Não, o teto e as paredes não caem.

Quest. 7. – Vou comprar água na sentina.

Quest. 8. – Não tenho casa de banho. Faço as minhas necessidades e vou jogar no contentor.

Quest. 11. – Levo para um contentor que tem aqui perto de casa. Recolhem todos os dias.

Quest. 12. – Quando lá fora tem muito calor dentro de casa fica muito quente. Sempre fico ao pé da porta para refrescar.

Quest. 13. – Não tenho luz.

Quest. 15. – Tem ar fresco só ao pé da porta.

Quest. 16. – Sim. Os meus sobrinhos é que fizeram a minha casa. Estou ocupando à casa a espera porque os meus filhos querem vender este terreno.

A senhora consta dos seguintes materiais reutilizados: Latão nas paredes e teto, madeira nas treliças, e revestimento interior feito com papelão.

Cruz de Papa - Habitação 2

Quest. 1. - Eu vivo sozinha, mas os meus filhos vêm-me visitar de tempo em tempo.

Quest. 4. – Nunca fui assaltada mas sinto medo de um dia acontecer alguma coisa porque a minha relação com a vizinhança não é boa e a porta da minha casa não é segura.

Quest. 5. – Sim. A chuva entra dentro de casa e sou obrigada a mudar os móveis de lugar e usar baldes para receber a água.

Quest. 6. – Não.

Quest. 7. – Compro água num vizinho aqui perto. Ele vende água um pouco mais cora mas por ficar mais perto, é nele que tenho que comprar.

Quest. 8. – Não tenho.

Quest. 11. – O contentor fica longe, mas eu ponho o lixo sempre no contentor. Há vizinhos que vêm atras da minha casa jogar lixo e as suas necessidades porque esta é a ultima casa da fila mas isso não é justo. Não sou obrigada a conviver com as porcarias alheias.

Quest. 12. – A minha casa fica muito quente e tenho que ficar lá fora.

Quest. 13. – Não temos luz.

Quest. 15. – Não passa ar, tenho as minhas janelas todas fechadas por segurança.

Quest. 16. – Sim. Usamos latão para construir a casa, papelão nas paredes e nas janelas eu inventei uma grelha e afixei para protegermos de assaltos.

Alto de Bomba - Habitação 3

Quest. 1. - Eu vivo sozinha com a minha filha.

Quest. 2. – Só a minha filha.

Quest. 3. – Sim ela estuda na escola primária.

Quest. 4. – Não. A minha casa é protegida.

Quest. 5. – Não tenho problemas com a chuva.

Quest. 6. – Não.

Quest. 7. – Existe um tudo que sai água dos depósitos sempre a mesma hora. Os técnicos abrem a água e deixam as pessoas apanhar água.

Quest. 8. – Sim.

Quest. 9. – O esgoto não é ligado na rede. Uso um bidão de vinte e cinco litros enterrado para receber o esgoto.

Quest. 10. – Quando o bidão enche, criamos outro bidão e fazemos uma nova canalização, mas se não tivermos possibilidade na hora, paramos de usa-lo por uns meses e depois voltamos a usar o mesmo.

Quest. 11. – Eu levo o lixo sempre na hora que o carro de lixo passa lá em baixo mas muita gente vem despejar lixo atrás da minha casa.

Quest. 12. – Antigamente nos dias de sol muito quente a casa fica muito quente, mas agora não porque eu revesti o teto com platex.

Quest. 13. – Sim temos eletricidade.

Quest. 14. – Não.

Quest. 15. – Não. A minha casa não tem janelas para passar o ar.

Quest. 16. – Sim. Usei platex, madeiras de paletes para fazer paredes da casa de banho, plástico para revestir o telhado do alpendre e latão para construir a casa.

Alto de Bomba - Habitação 4

Quest. 1. - Eu vivo com os meus filhos. O pai deles está viajado.

Quest. 2. – São três crianças.

Quest. 3. – Só a menina que estuda. Os dois rapazes ainda não têm idade para escola.

Quest. 4. – Não.

Quest. 5. – Sim quando chove a casa fica inundada.

Quest. 6. – As paredes estão muito frágeis e furadas.

Quest. 7. – Vou buscar água num tubo que sai dos depósitos de água aqui perto de casa.

Quest. 8. – Não.

Quest. 11. – Ponho o lixo na hora que o carro passar apanha o de lixo.

Quest. 12. – Sinto muito calor dentro de casa por isso eu e os meus filhos ficamos sentados a maior parte do tempo na rua.

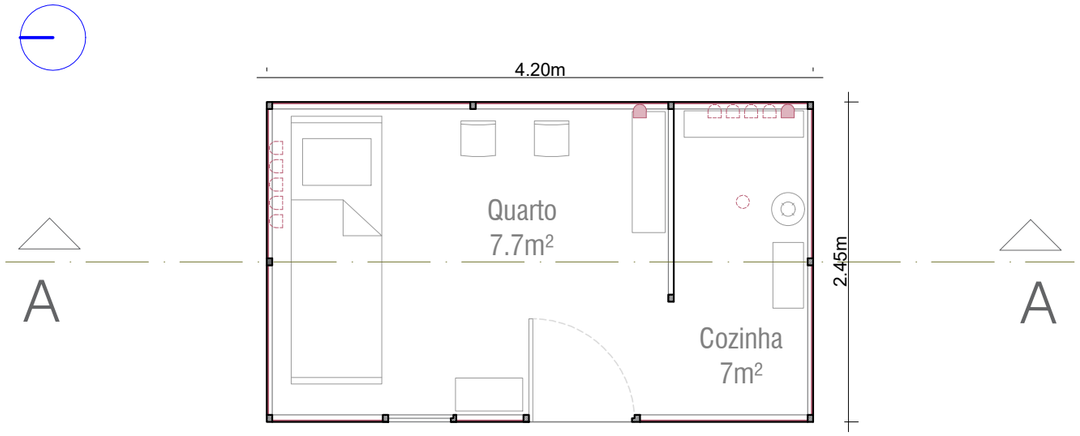
Quest. 13. – Não tenho luz.

Quest. 14. – Não.

Quest. 15. – Não. Aqui é tudo fechado.

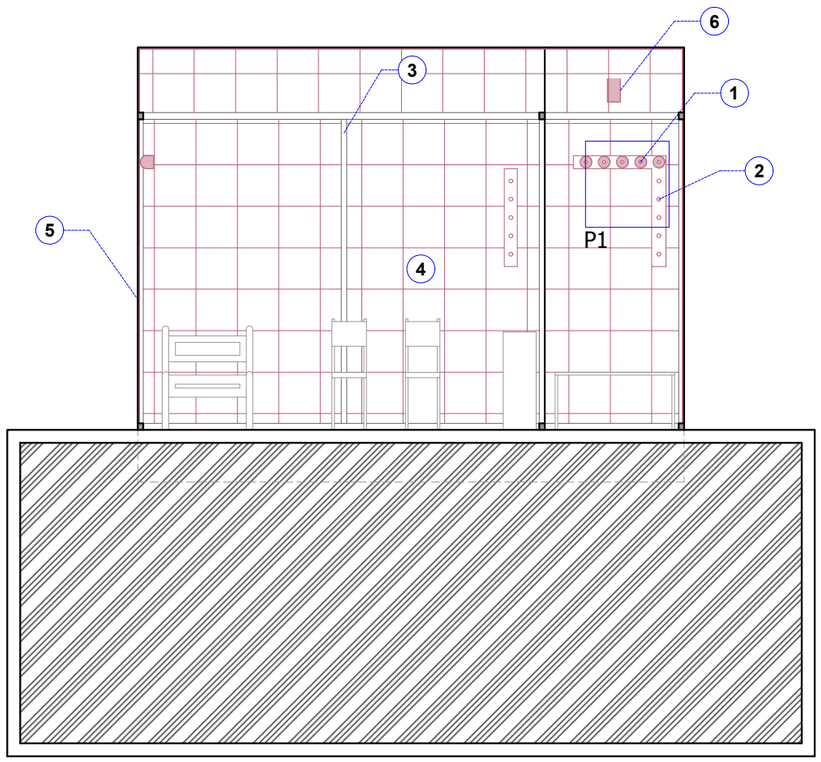
Quest. 16. – Só o bidão que usei para construir a casa

Anexo III – Desenho técnico das habitações em estudo



PLANTA

Esc. 1:50



Corte Longitudinal AA'

Esc. 1:50

Legenda

1. Eco Cooler (fuga de ar quente)
2. Eco Cooler (entrada de ar fresco)
3. Perfil de Madeira (elemento estrutural)
4. Manta Tetra Pak (isolante e impermeabilizante)
5. Chapa de Lata (revestimento exterior)
6. Garrafa d'luz (Iluminação natural)

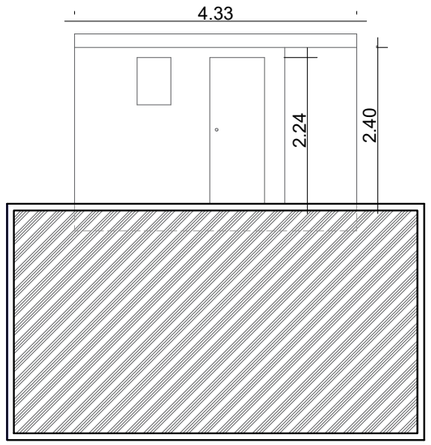
● Intervenção

Anexo

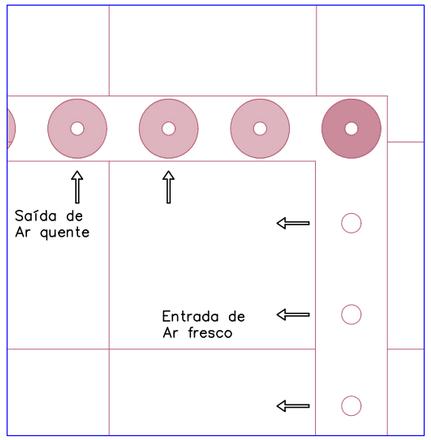
Cruz de Papa

Habitação 1

Vista áerea - Cruz de Papa

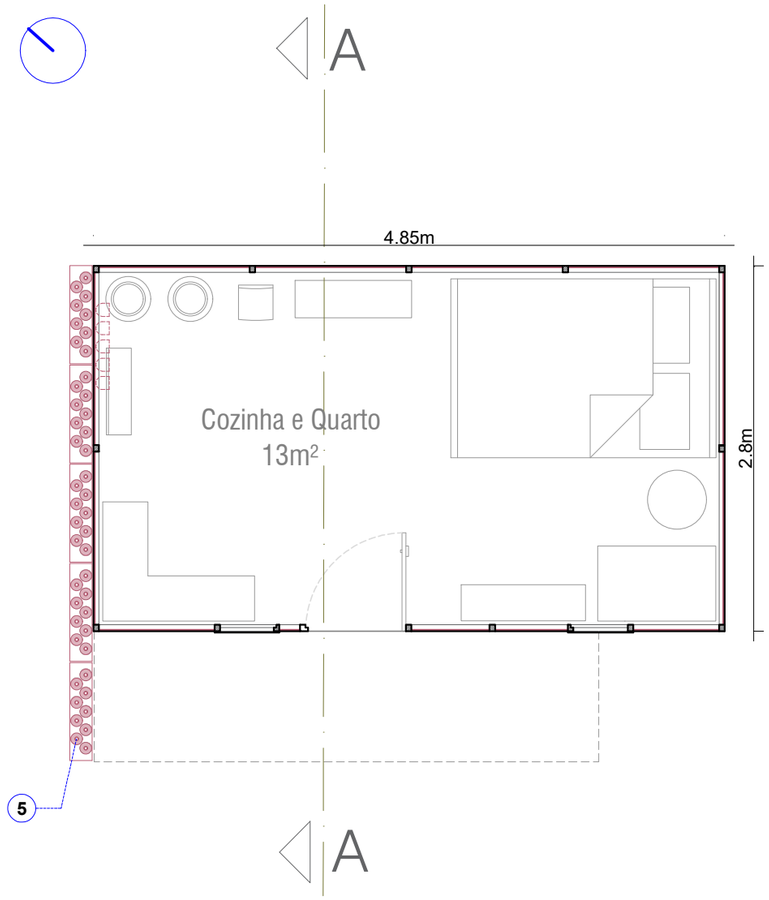


Alçado Frontal



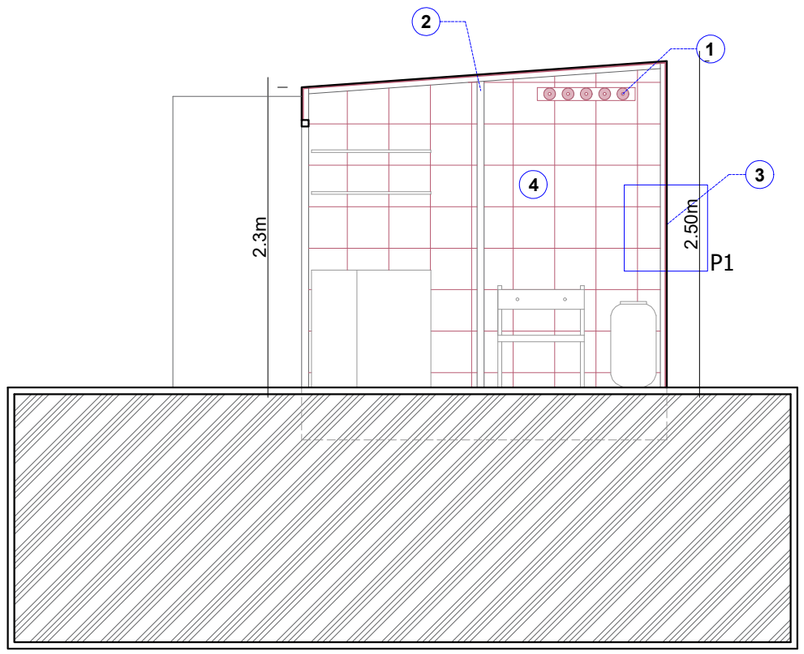
P1 - Eco Cooler (refrigerador e fuga de ar quente)

S/ escala



PLANTA

Esc. 1/50



Corte Transversal AA'

Esc. 1/50

Legenda

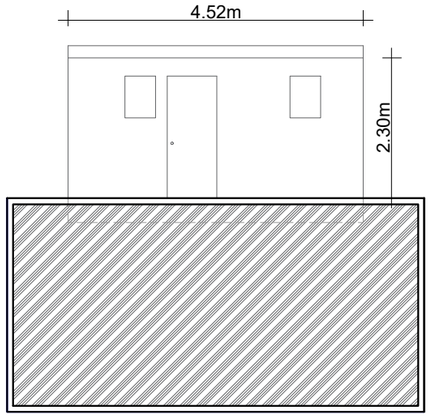
1. Eco Cooler (fuga de ar quente)
2. Perfil de Madeira (elemento estrutural)
3. Chapa de lata (revestimento exterior)
4. Manta Tetra Pak (isolante e impermeabilizante)
5. Eco Muro (reservatório de água)

○ Intervenção

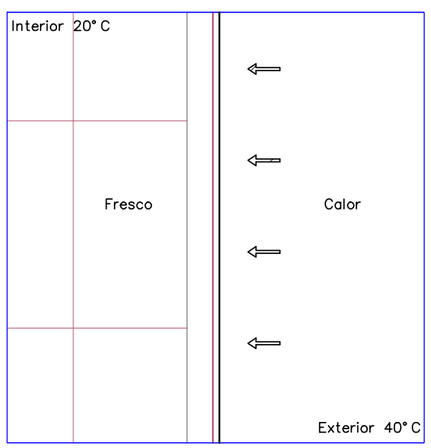
Cruz de Papa

Habitação 2

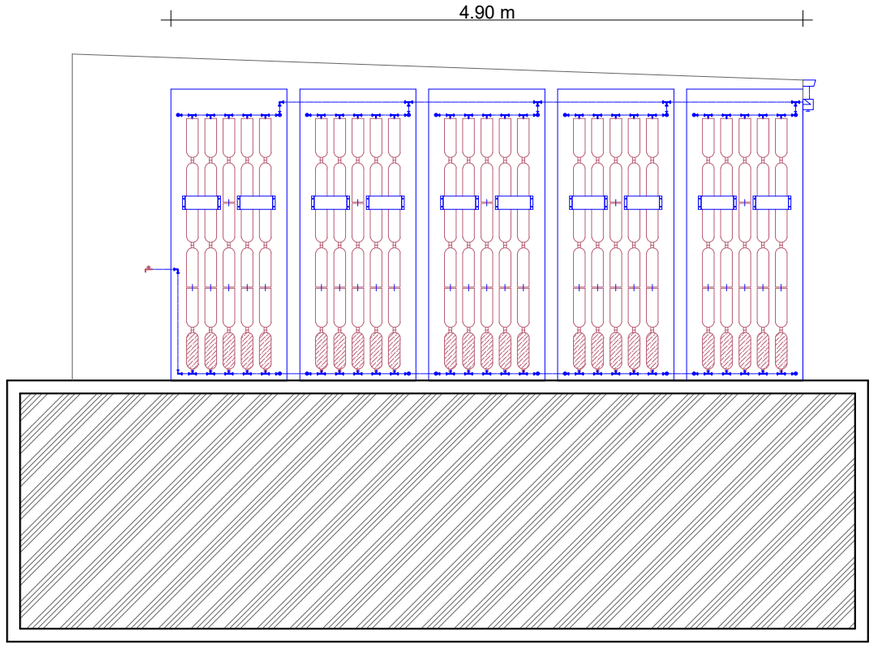
Visita aérea - Cruz de Papa



Alçado Frontal

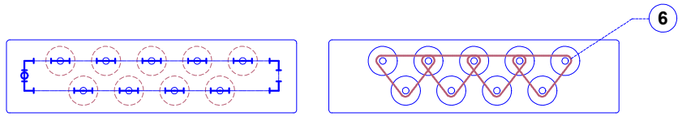


P1 - Manta tetra Pak (isolamento térmico)
S/ escala



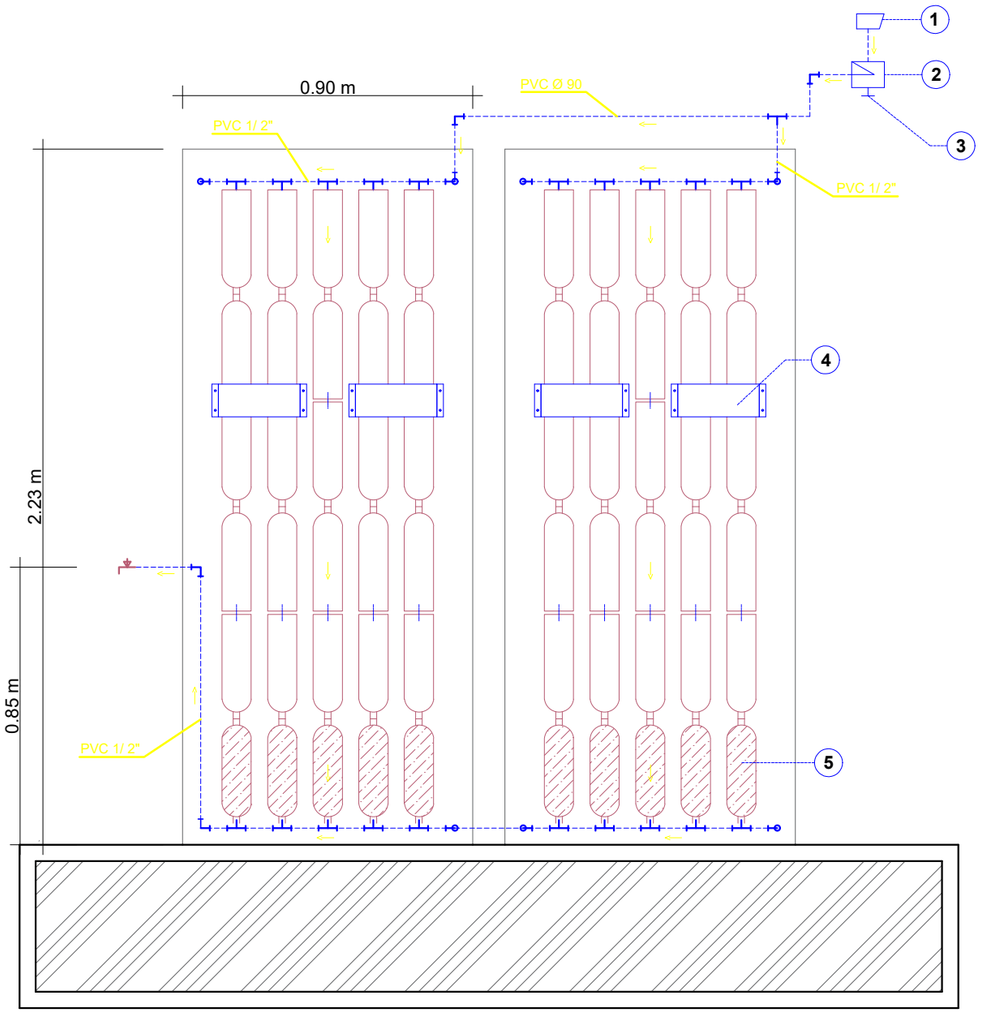
ALÇADO ESQUERDO

Esc. 1/50



Circuito - Tubo PVC

Amarração c/ serrilha



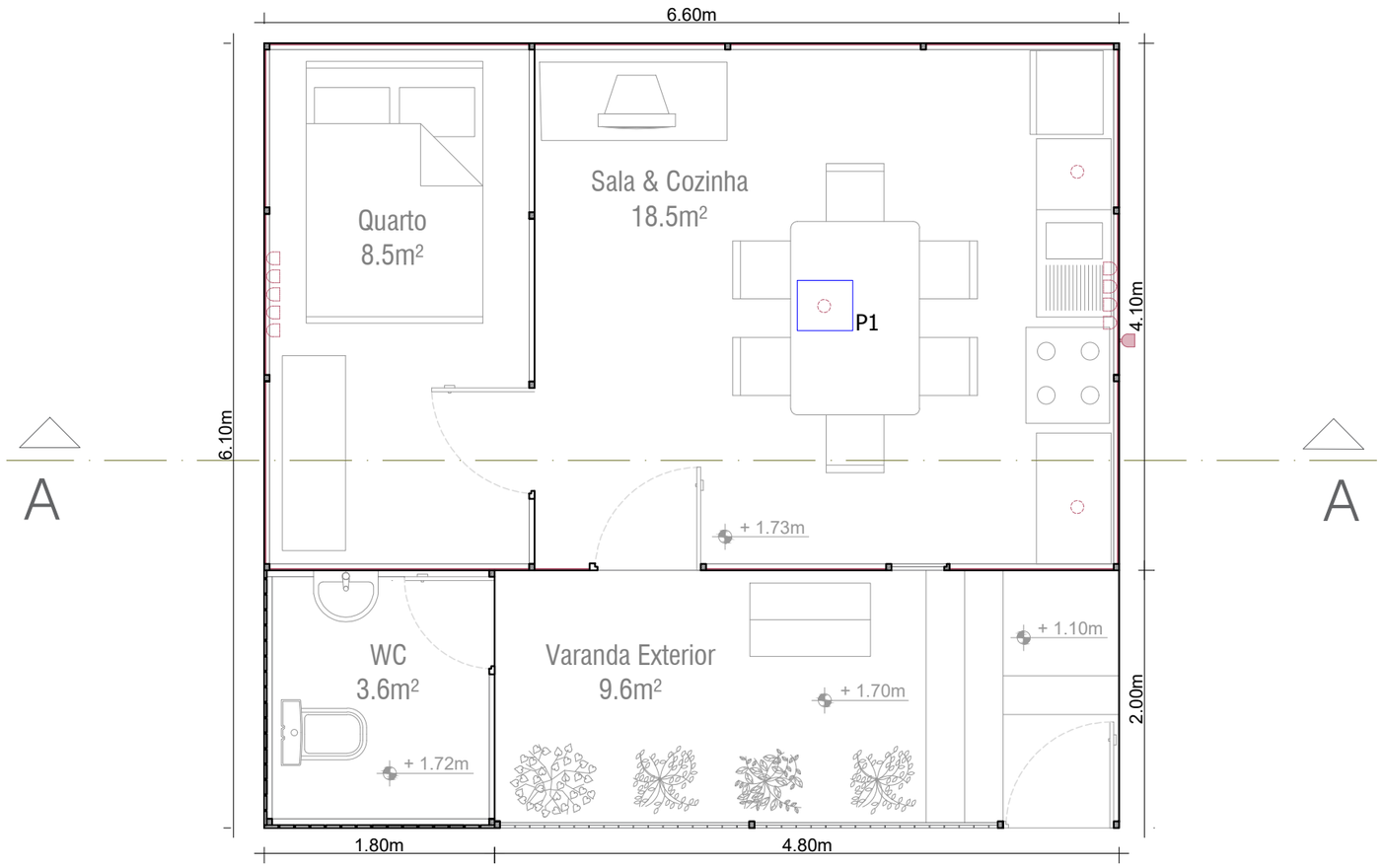
ECO COOLER

S/ esc.

Legenda

1. Cantoneira
2. Filtro das primeiras águas
3. Escápe. Tampão (saida das primeiras águas)
4. Peças Metálicas (Fixação das garrafas)
5. Filtro Biológico
6. Serrilhas (Amarração)

● Intervenção



PLANTA

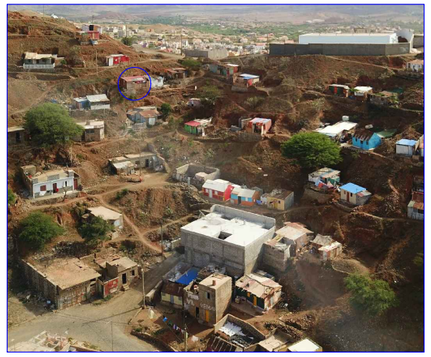
Esc. 1:50

Anexo

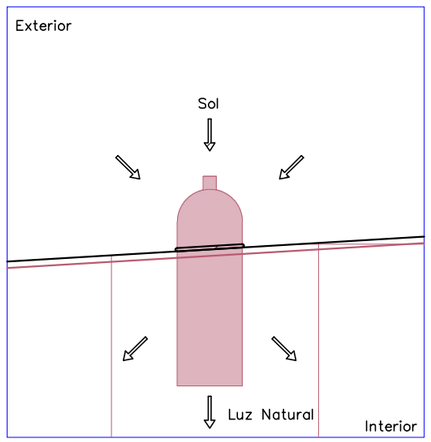
Alto de Bomba

Habitação 3

Vista Aérea - Alto de Bomba

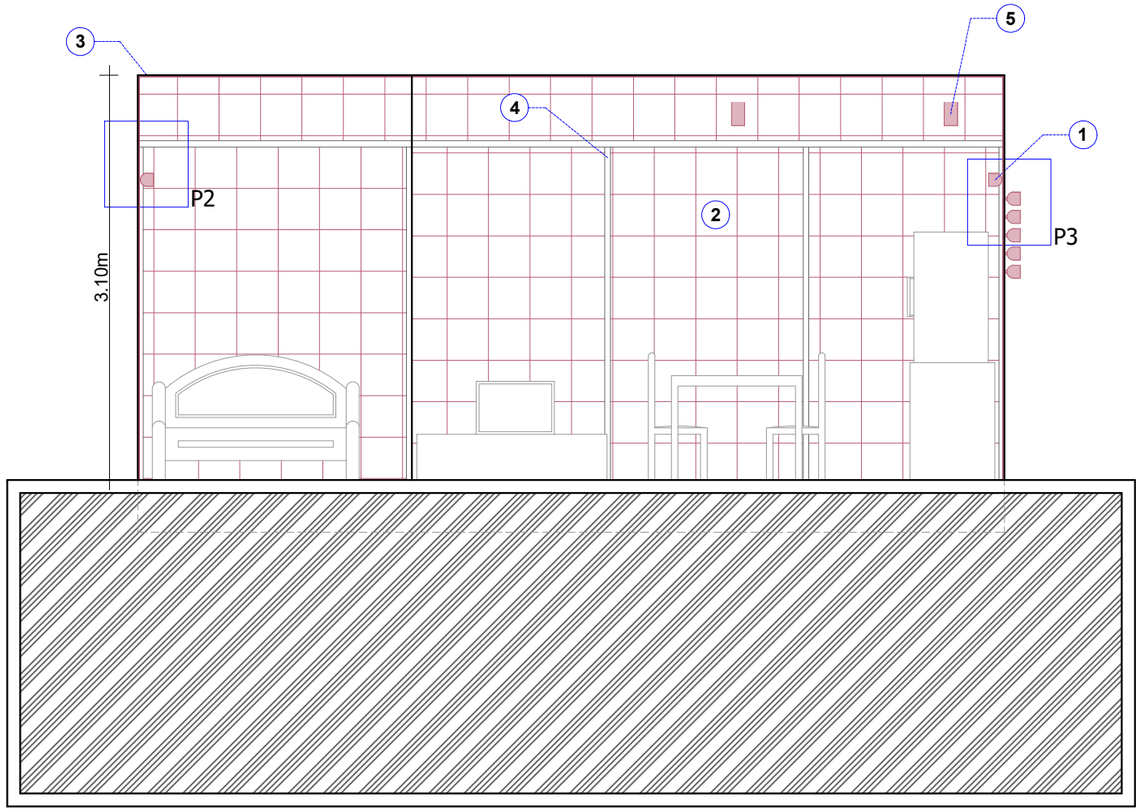


Vista Aérea - Area de intervenção



P1 - Garrafa de Luz (iluminação natural)
S/ escala

Anexo



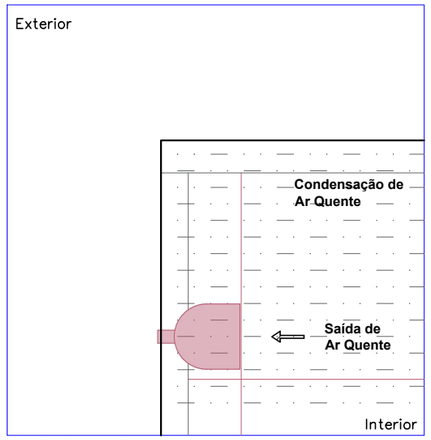
Corte AA'
Esc. 1/50

Legenda
1. Eco Cooler saida de ar quente
2. Manta Tetra Pak (isolante e impermeabilizante)
3. Chapa de Lata (revestimento exterior)
4. Perfil de Madeira (elemento estrutural)
5. Garrafa d'luz (iluminação natural)

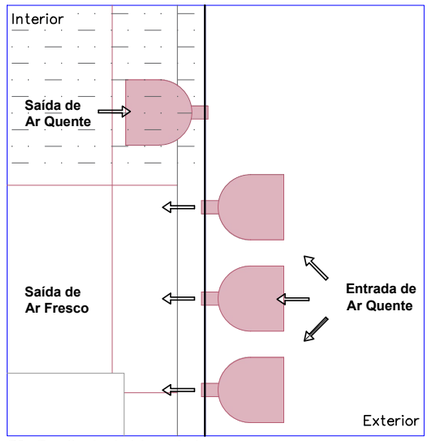
● Intervenção

Alto de Bomba
Habitação 3

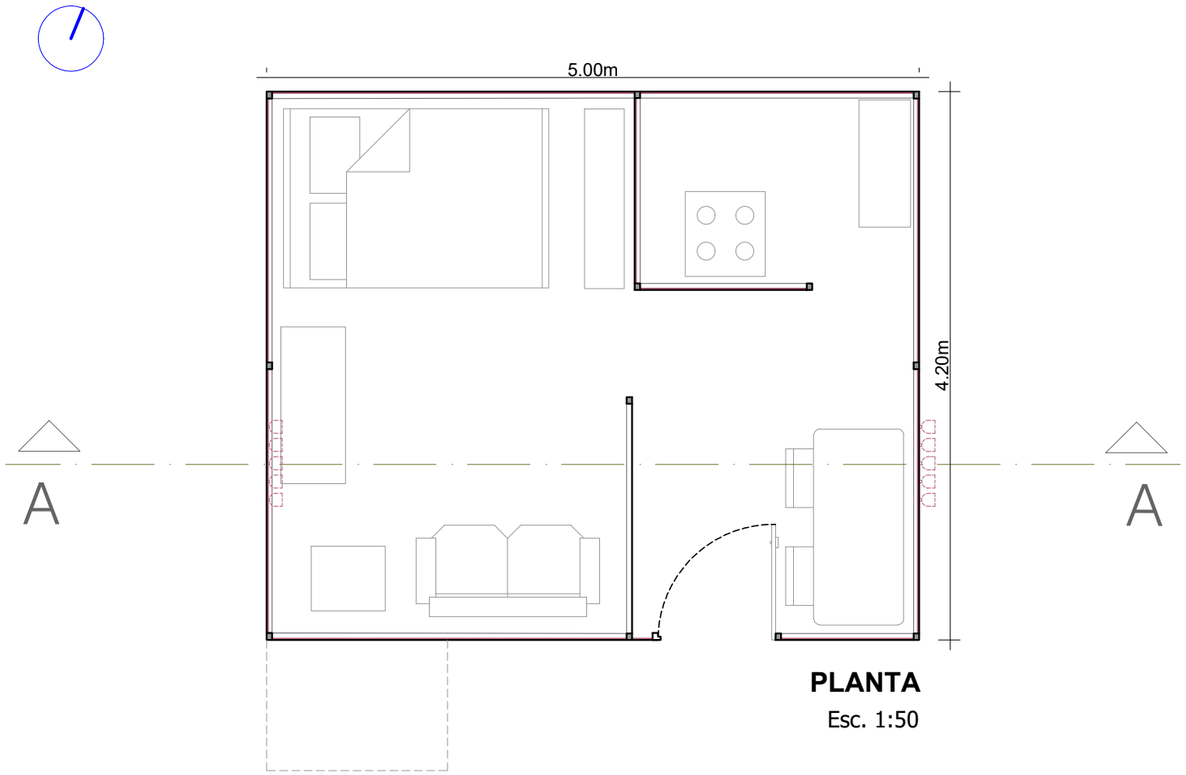
Planta
S/ escala



P2 - Eco Cooler (fuga de ar quente)
S/ escala

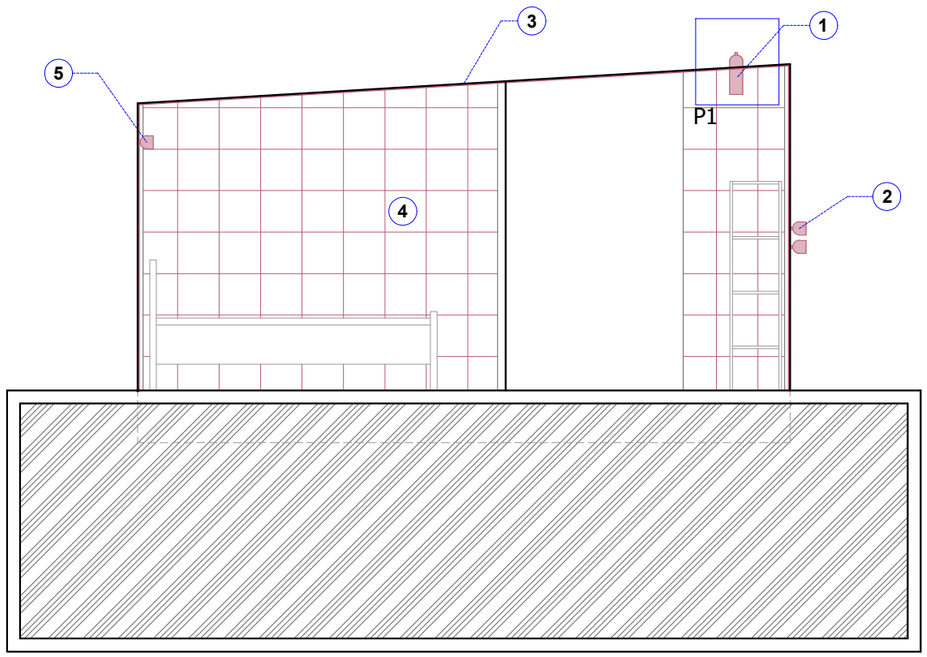


P3 - Eco Cooler (refrigerador)
S/ escala



PLANTA

Esc. 1:50



Corte Longitudinal AA'

Esc. 1:50

Legenda

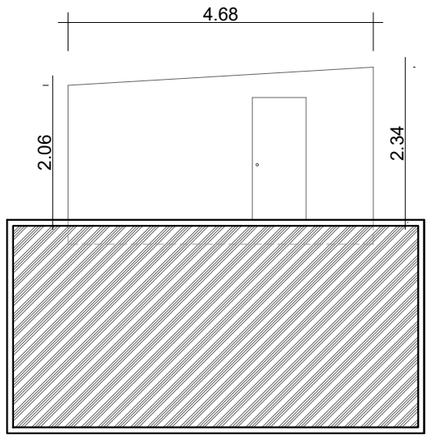
1. Garrafa de Luz (iluminação Natural)
2. Eco Cooler (refrigeração)
3. Chapa de Lata (revestimento exterior)
4. Manta Tetra Pak (isolante e impermeabilizante)
5. Eco Cooler (fuga de ar quente)

● Intervenção

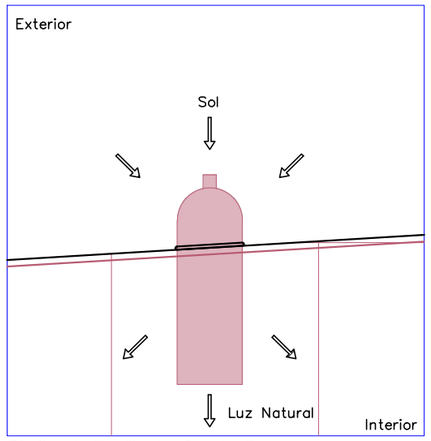
Anexo

Alto de Bomba

Habitação 4



Alçado Frontal



P1 - Garrafa d'luz (iluminação natural)
S/ escala

Anexo IV – Manual de sustentabilidade para crianças

Sustentabilidade para a criança

A casa de lata feliz

Djamila Inocêncio

Tíltulo:	Sustentabilidade para as crianças
Autora:	Djamila Inocêncio
Ilustrações:	Djamila Inocêncio
Design gráfico e composição:	Djamila Inocêncio
Impressão e acab.:	Manuel Barbosa e Filhos, Lda.
Tiragem:	500
ISBN:	xxx-xxx-xxxx-xx-x
	1ª edição - Janeiro de 2020
Depósito Legal:	xxxxxx/xx

Alternativas Ecológicas para uma Habitação Saudável

Reutilização de Materiais

Sustentabilidade para criança

Trabalho de conclusão no âmbito de Mestrado apresentado ao
M_EIA - Instituto Universitário de Arte, Tecnologia e Cultura.

Eficiência da Reutilização de Materiais.
Alternativas Temporárias para as autoconstruções
(INOCÊNCIO, D., 2019)

Mindelo, 2019

Como tudo começou?

Como Tudo Começou?

Quando ser-humano descobriu o fogo, deu um grande passo para a sua o evolução.

Desde então, conseguia afastar animais selvagens e manter-se quente à noite. Só que ao queimar a madeira para manter o fogo acesso, acabou por destruir muitas árvores.

Passado muito tempo, o ser-humano descobriu a Máquina: equipamentos engenhosos que diminuíram o seu esforço, aumentando assim o seu tempo livre para produzir várias coisas mais em menos tempo. Mas ainda assim,ele quis mais, muito mais. De onde vinha tudo isso que ele queria?

Mais uma vez, das plantas, das árvores e dos animais.

Mas os anos passaram-se, e o ser humano estava sempre tirando mais e mais da Natureza. Ele já tinha cidades enormes. Tudo brilhava à noite. Ele tinha muita comida e tudo cheirava à flores.

As famílias cresciam cada vez mais rápidas e tinham mais e mais filhos. Por isso, o Mundo precisava de mais e mais casas. Mas como a maior parte das pessoas não era rica, tinham de viver longe dos lugares mais belos e eram privadas de luz à noite. Viviam em lugares muito altos e de difícil acesso .

As casas eram feitas de lata porque não podiam comprar uma casa de pedra.

Com opassar dos anos, as pessoas foram ficando cada vez mais pobres, porque mesmo trabalhando muito ganhavam pouco dinheiro.

Ficava cada vez mais difícil viver nessas casas porque de dia, o sol brilhava forte e elasficavam quentes como um forno,mas à noite quando o sol ia-se embora e as casas ficavam frias como o gelo.

Quando chovia, todas as coisas dentro das suas casas ficavam molhadas. Corriam ribeiras fortes e sempre tinha uma pessoa que ficava sem a sua casa porque era levada pelas chuvas.

Muitas pessoas não ficavam felizes com essa situação, porque as suas casas não eram frescas e as suas zonas eram sujas. Também não havia lugares para as crianças brincarem e jogarem.

Mas as pessoas que moravam nas casas de lata nunca desistiram de ser felizes. Inventavam coisas como brinquedos, instrumentos músicais, quadros e muitos outros objetos usando o lixo. Assim conseguiram resolver todo os seus problemas.

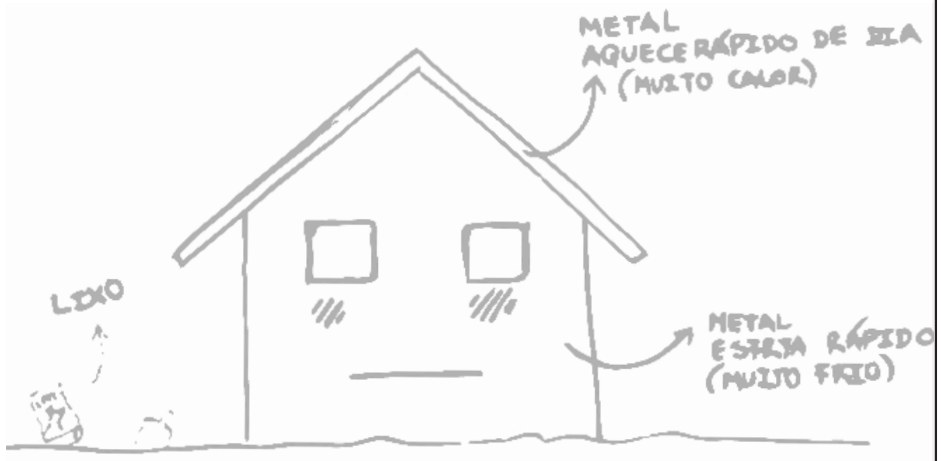
A casa é o nosso lugar no mundo, e por isso toda gente tem o direito de ter uma casa fresca, limpa e segura para viver confortável, sem doenças e sem medo.

Mesmo se toda gente tiver uma casa, não basta. A zona deve ter estradas até as casas, água e esgoto ligada em todas as casas, iluminação nas ruas a noite, praça de reposo e árvores.

No fim deste manual deverás saber, como mitigar os problemas das casas de lata e do nosso Planeta a partir da reutilização do lixo. Com por exemplo, vais saber responder a estas perguntas:

- Como armazenar a água da chuva?
- Como não sentir nem frio nem calor dentro da casa de lata?
- Como fazer fertilizante para as plantas?
- Porque é que devemos plantar árvores?
- O que devemos fazer para ter um planeta feliz?

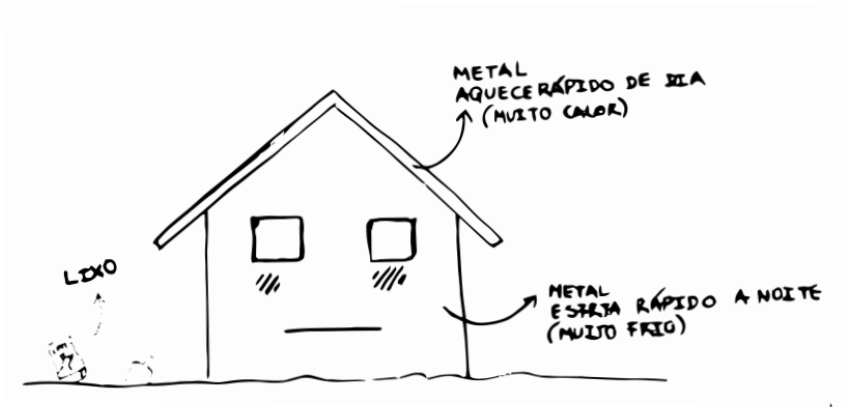
A história da casa de lata



A casa de lata parece uma caldeira ao fogo

A casa de lata parecia uma panela ao fogo. Durante o dia aquecia muito e se as pessoas ficassem dentro dela sentiam muito calor. Só que, na rua, não existia muita sombra e nem um lugar fresco e confortável para se sentar. Em alguns casos, havia muito lixo, moscas e outras situações que deixavam os moradores desconfortáveis.
Foi à partir daí que começaram a questionar:

Porque é que a casa de lata parece uma caldeira ao fogo?



Porque a casa de lata é feita do mesmo material que a panela. A panela é feita de metal porque tem que aquecer muito rápido, para que os alimentos possam cozinhar mais rápido. Também ela arrefece rapidamente, por estar em contacto com o meio ambiente. Pois, acontece a mesma coisa em relação à casa de lata.

Como é que vamos resolver todos esses problemas?

Primeiro

Temos que pesquisar uma forma de impedir o calor de entrar dentro das casas durante o dia e diminuir o frio durante a noite. A solução seria criar uma barreira contra o frio e o calor, mantendo assim um equilibrio térmico.

Segundo

Também devemos procurar uma forma de ventilar as casas, de forma a provocar uma corrente de ar suave.

Terceiro

Fazer a luz do solar iluminar o interior das casas mas sem ter a necessidade da existência de janelas.

Quarto

Devemos criar contentores de lixo separando o vidro, o papel e o plástico para para depois serem reciclados.

Quinto

Plantar mais árvores para ter mais espaços com sombra e ar fresco.

FAÇA UMA CASA FELIZ!

A casa de lata feliz

Uma casa de lata feliz é uma casa amiga da natureza!

Uma casa feliz tem:

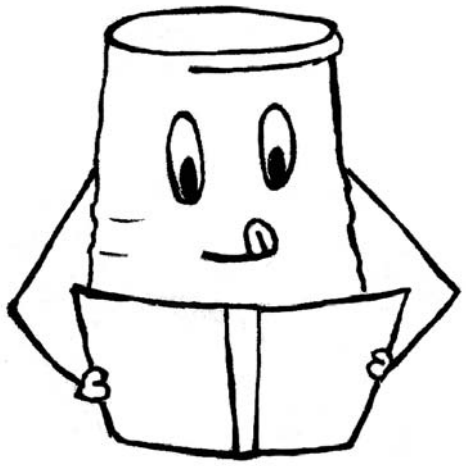
- Uma garrafa de Luz;
- Uma manta feita com pacotes de leite;
- Um ventilador feito com garrafas de sumo;
- Uma invenção que guarda e filtra a água das chuvas;
- Um contentor de lixo fertilizante;
- Uma árvore.

Porque é que a casa amiga da natureza é tão feliz?

É porque tem sempre gente feliz à volta dela. Mesmo que a casa seja pequena e feita com lata, ela é limpinha, fresca durante o dia e também pode ser quentinha durante a noite.

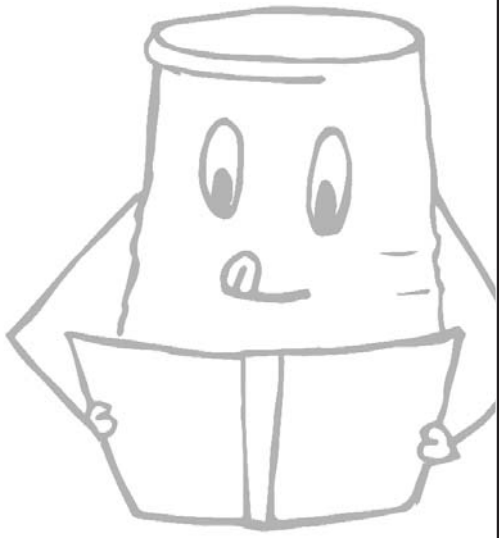
A sua luz vem do sol, sem precisar de eletricidade, e ainda por cima, usa a água da chuva! Quando a água entrar num rececipiente apropriado, torna-se limpa e boa para tomar banho, lavar as roupas e regar as plantas.

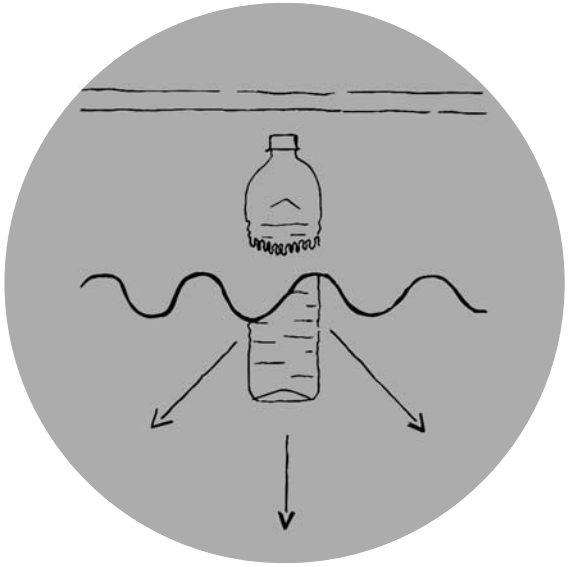
Queres saber como tornar uma
CASA DE LATA amiga da natureza?



Passo a passo
Como fazer uma
CASA DE LATA FELIZ

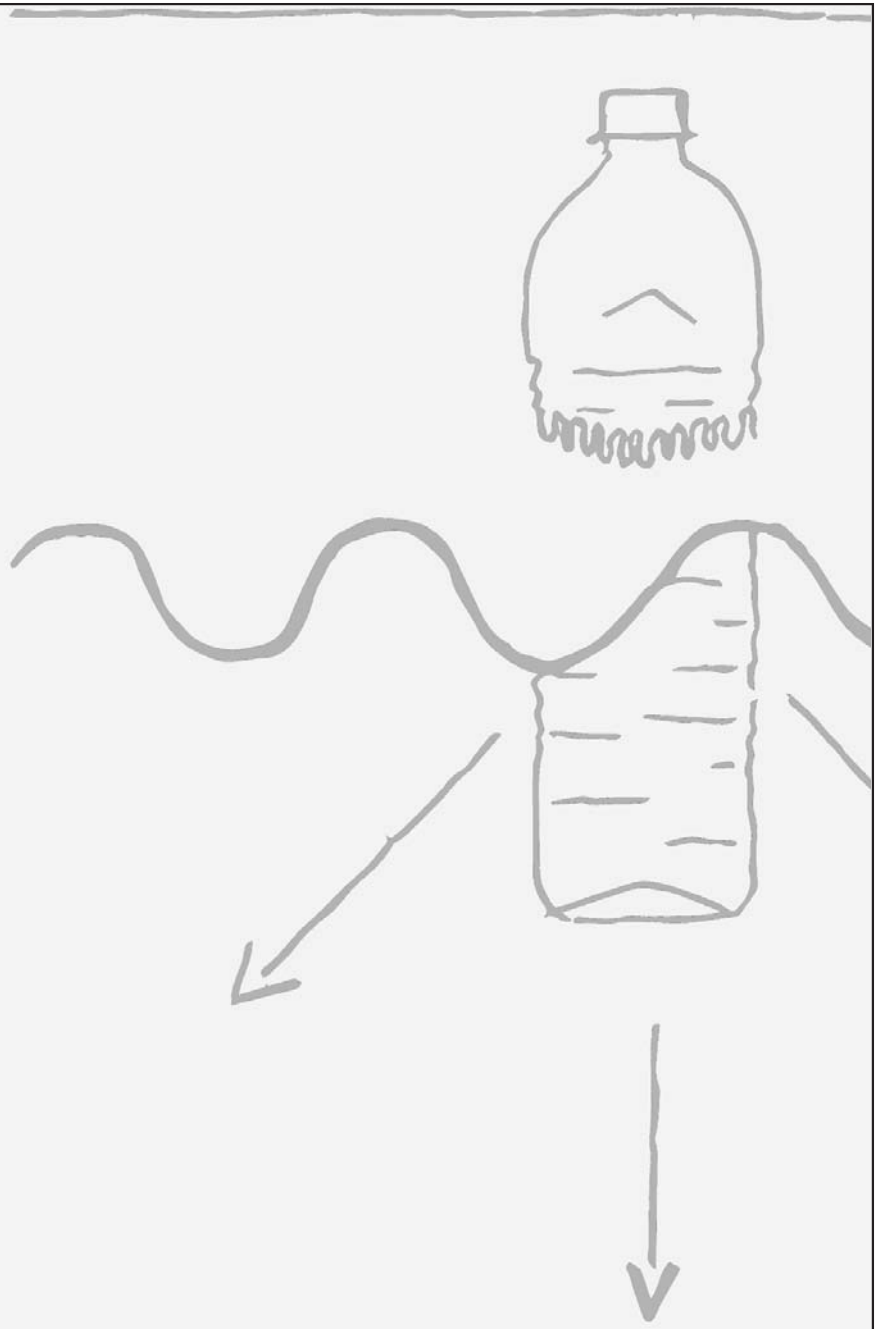
IV



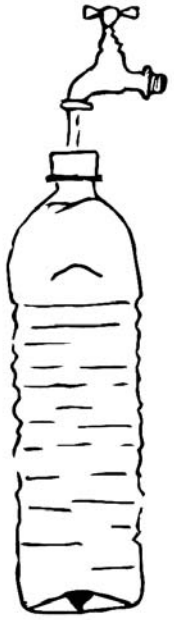


Garrafa d'Luz

Com apenas uma garrafa de plástico cheia de solução (água mais 3 colheres de chá de lixívia), quando introduzida no teto podemos obter uma luz forte vinda do sol (equivale a uma lâmpada de 55watts) para dentro de casa. Esta lâmpada foi inventada para obter luz durante o dia sem gastar eletricidade.



❶ Passo

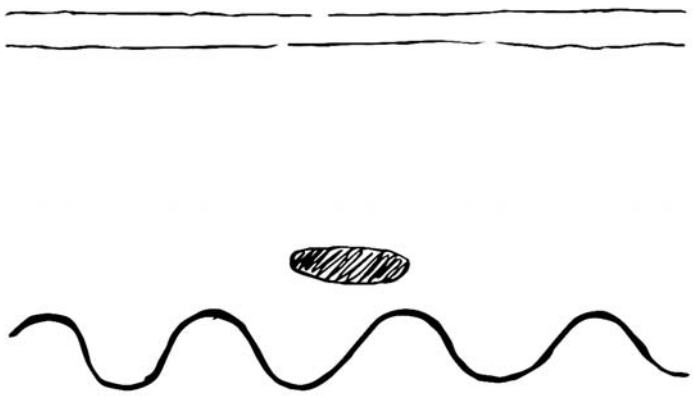


Apanha uma garrafa vazia e lava-a bem. Ve se está limpa e transparente. Depois enche-a com água limpa.

❷ Passo

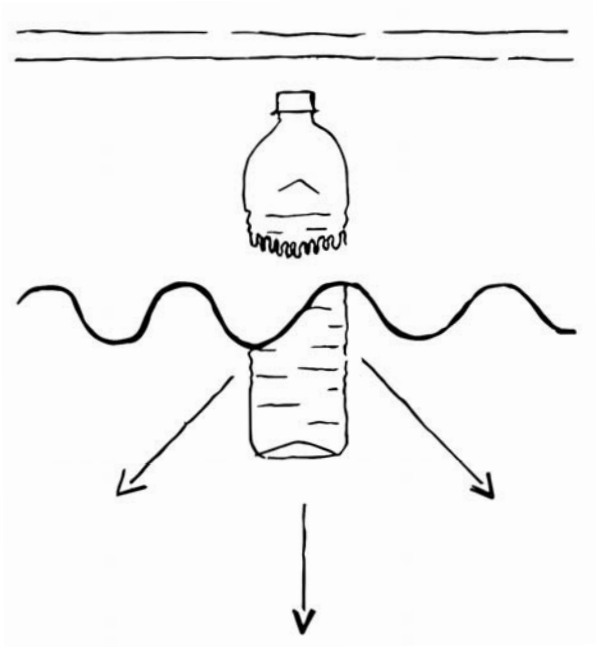
Junta três gotas de lixivia à água. Isso vai impedir que a água fique suja e cheia de micróbios.

❸ Passo



Corta um buraco no telhado da casa, com a ajuda de um adulto. O buraco deve ser do mesmo tamanho(diâmetro) que a garrafa, de forma a impedir também que ela caia dentro da casa.

❹ Passo

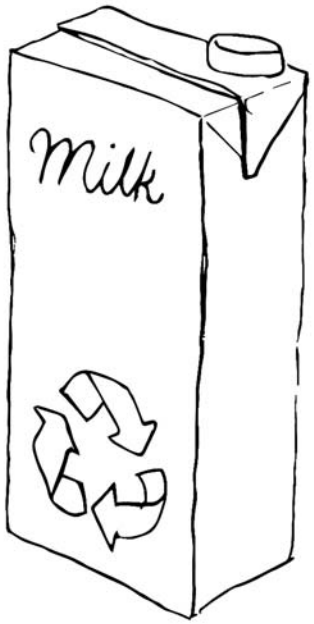


Por fim, encaixa a garrafa no buraco e cola -a no telhaddo usando silicone.
Depois que a garrafa tiver colocada ela vai iluminar a tua casa como uma lâmpada.

Manta de pacote de leite

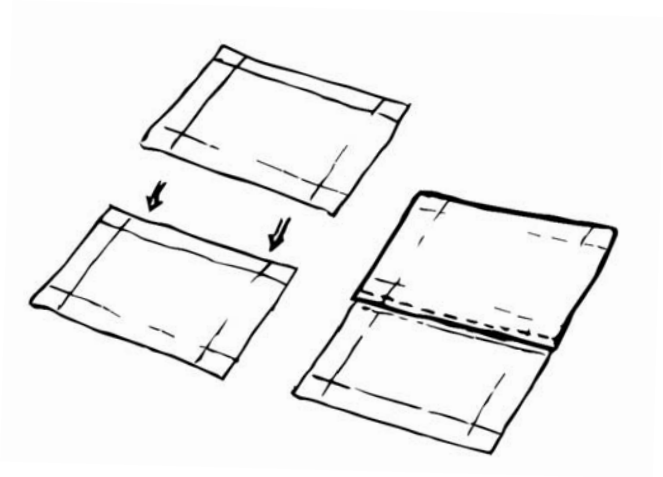
O pacote de leite que muitos desperdiçam em casa serve para fazer algo magnifico: a manta de pacote de leite para proteger as casas do calor.

❶ Passo



Sempre que conseguires arranjar um pacote de leite vazio, lava-o bem seque-o e guada-o até juntares muitos pacotes.

❷ Passo

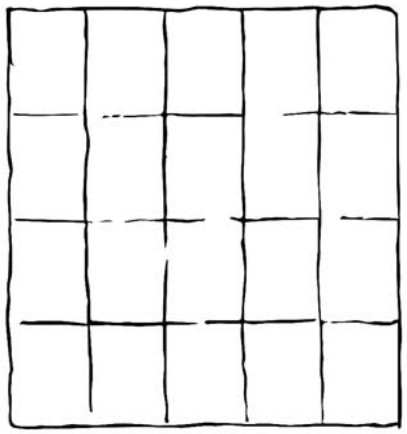


Corta as duas estremidades do pacote. Repete esse processo com todos os outros. Quando a caixa estiver esticada, sobrepõe-na 2cm em cima da outra.

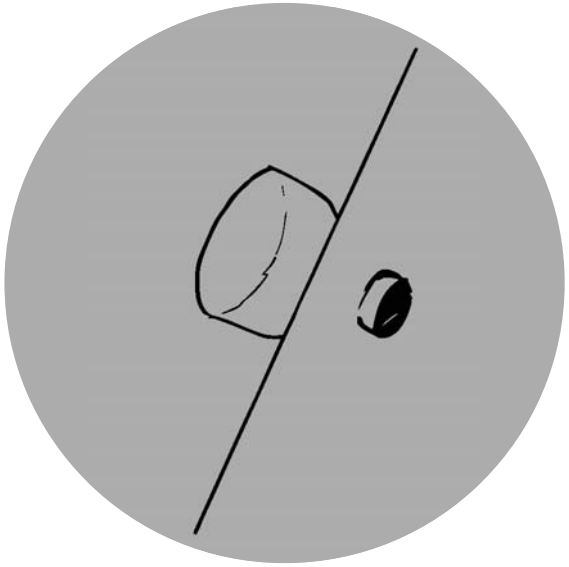
❸ Passo

Depois de sobrepor 2cm uma em cima da outra, coloca um papel branco em cima e passa a ferro para alisa–la em cima. Vais ver que o calor vai colar as duas caixas.

❹ Passo

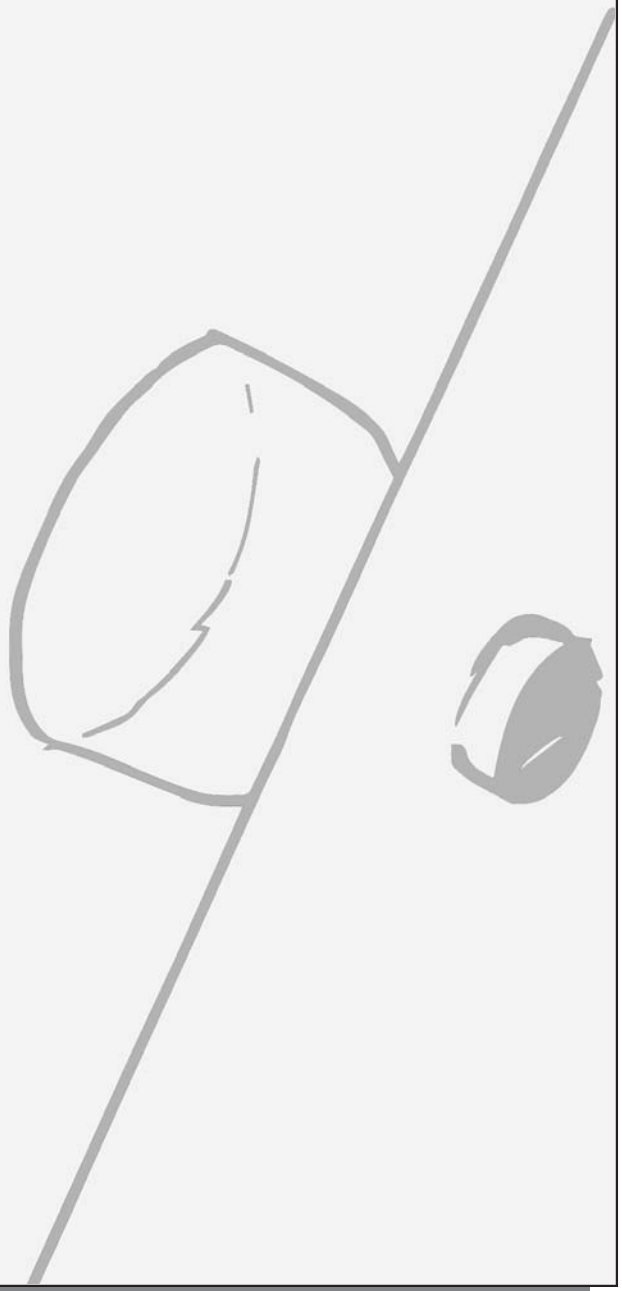


Depois de juntar todas as caixas vais obter uma manta grande. Cola a manta em todas as paredes incluindo o teto da casa de Lata.

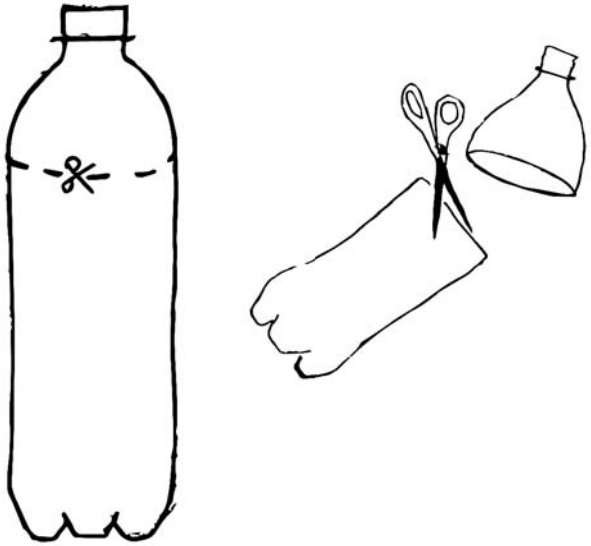


Ventilador feito com garrafas de sumo

Em vez de jogar fora as garrafas de plástico depois de usá-las, junta-as e constrói um ar-condicionado com as tuas próprias mãos.
Este sistema tem a capacidade de refrigerar o ar do interior das casas descendo até 5ºC da temperatura existente.

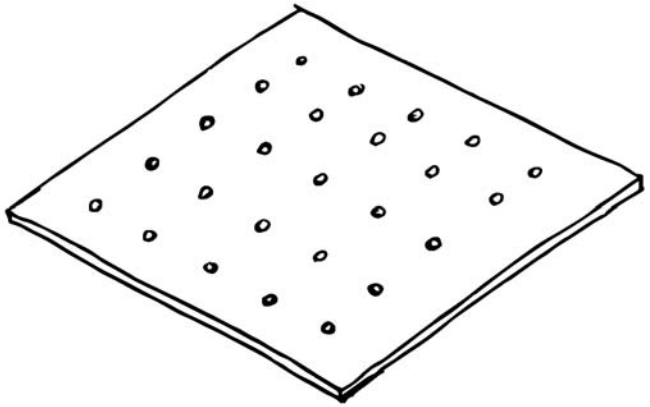


❶ Passo



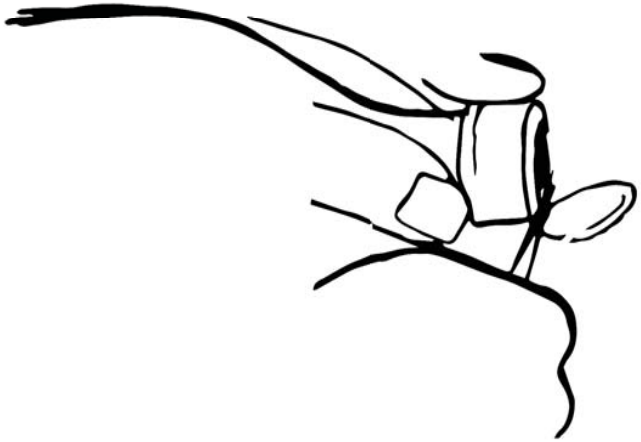
Junta o máximo de garrafas de sumo de dois litros que poderes. Lava-as bem com água e corta-as na parte superior, como mostra a figura acima (pedindo sempre ajuda a um adulto).

❷ Passo



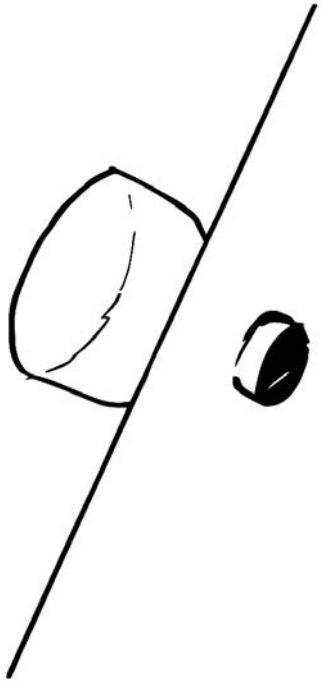
Corta uma placa de cartão na medida da janela que queres permitir o acesso a entrada do ar fresco. Seguidamente, faz aberturas para permitir a entrada da boca da garrafa no cartão.

❸ Passo



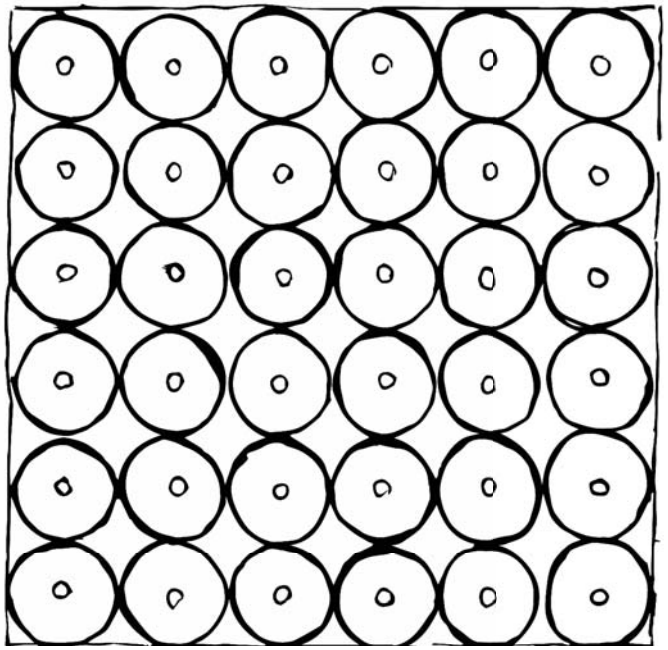
Remove a parte superior da tampa.

❹ Passo



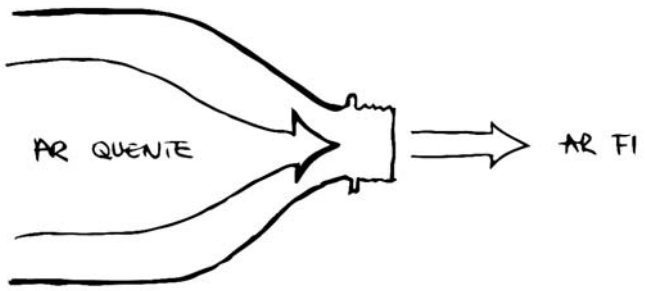
Encaixa a boca da meia garrafa nos buracos do cartão. Do outro lado da placa, enrosca a tampa.

5 Passo

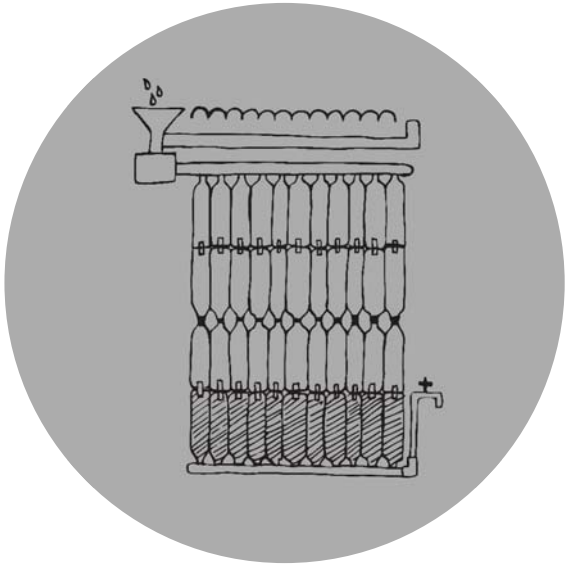


Encaixa a placa pronta com a boca da garrafa voltada para entro de casa.

6 Passo

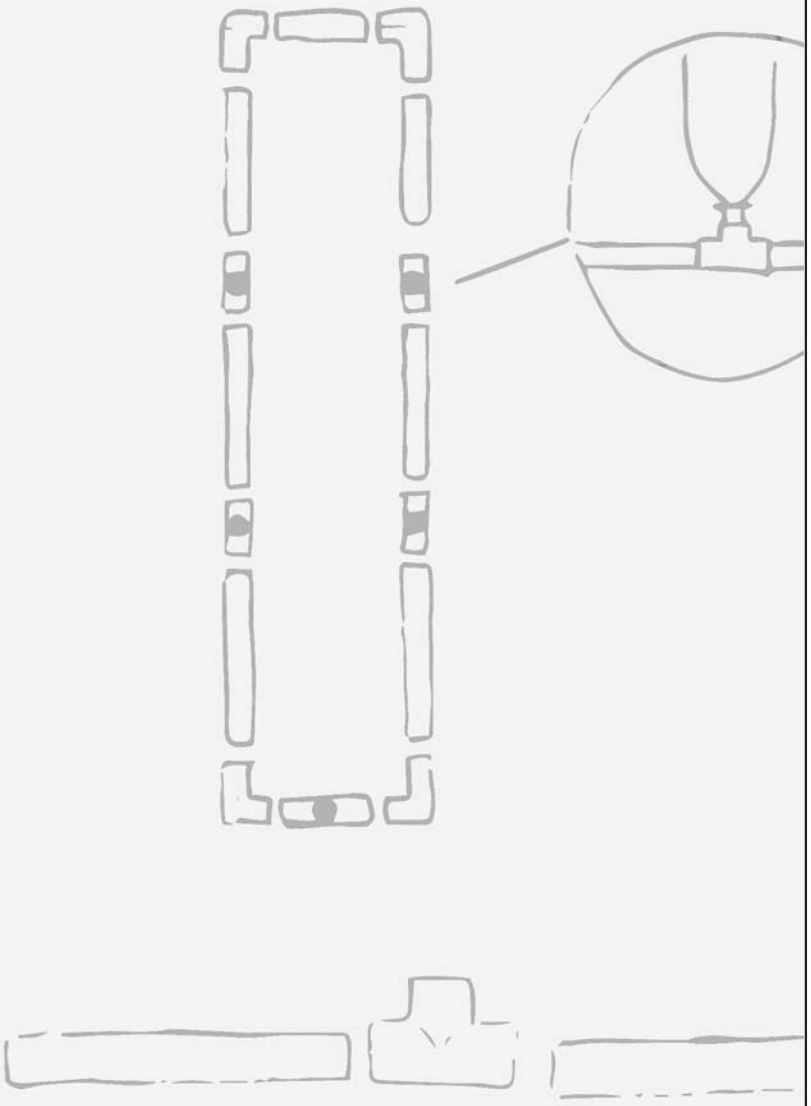


O ar quente entra na garrafa e ao afunilar sai fresco. É como quando o ar sai da tua boca. Se assoprares com aboca aberta o ar sai quente mas se assoprar com a boca fechada o ar sai fresco.

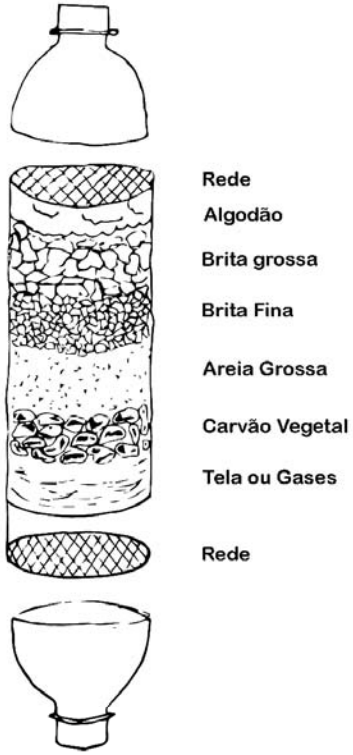


Garrafas que filtram e guarda a água

Com esta invenção podes criar um tanque vertical para transformar a água da chuva que cai sobre o telhado em água limpa para regar as plantas e fazer a limpeza em casa.

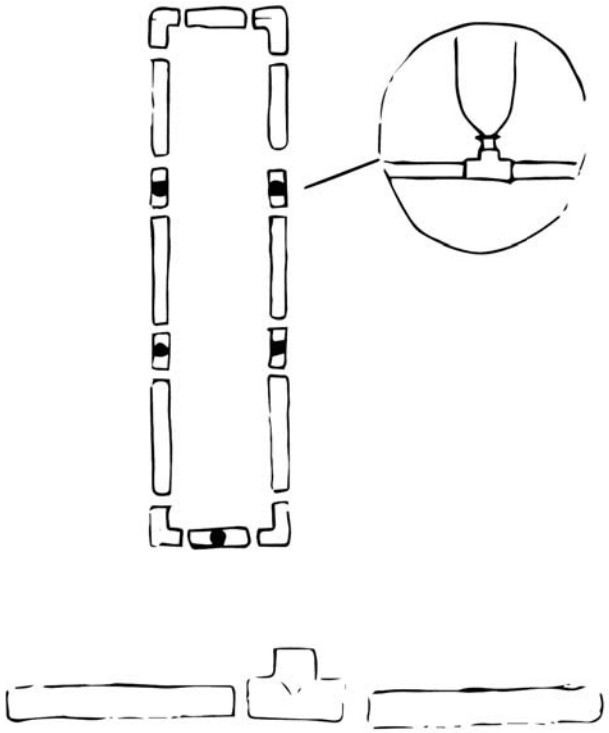


1 Passo



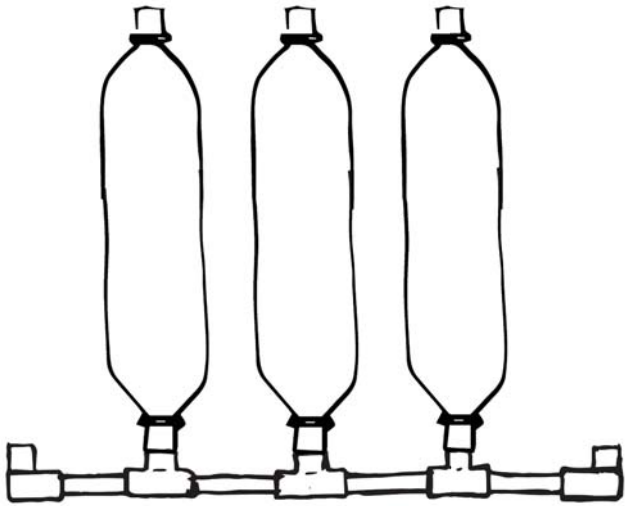
Precisas fazer um filtro biológico com uma garrafa de duas entradas como mostra a figura acima.

2 Passo



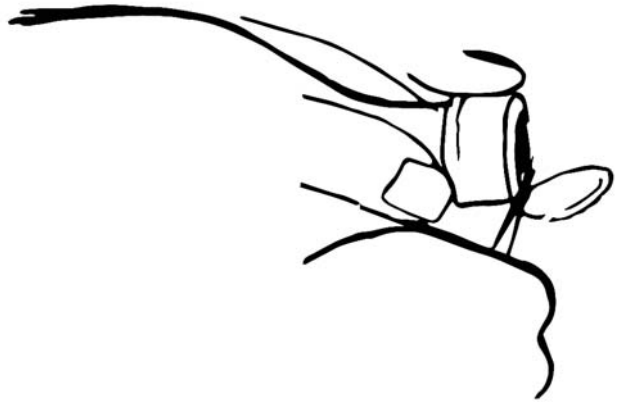
Cria o circuito de água com tubo PVC 1/2” com T e cotovelos. Pede ajuda de um adulto.

❸ Passo



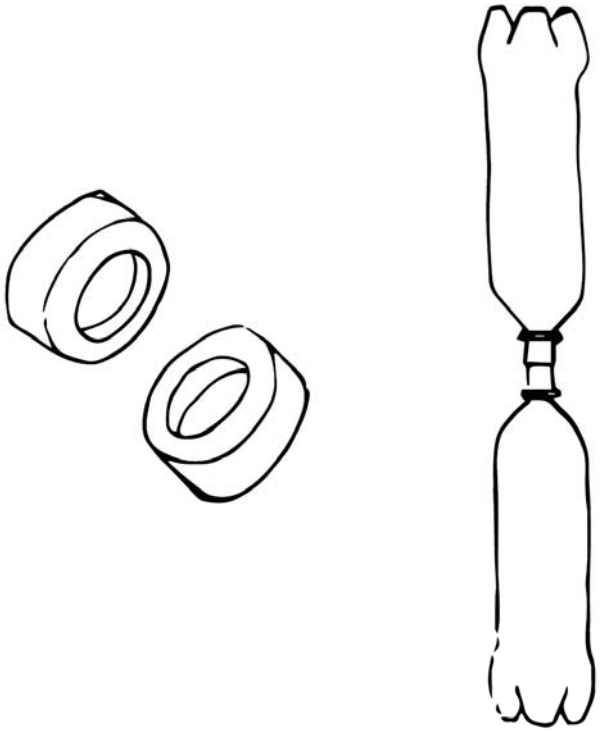
Instalar os filtros biológicos (indicada no primeiro passo) no circuito.

❹ Passo



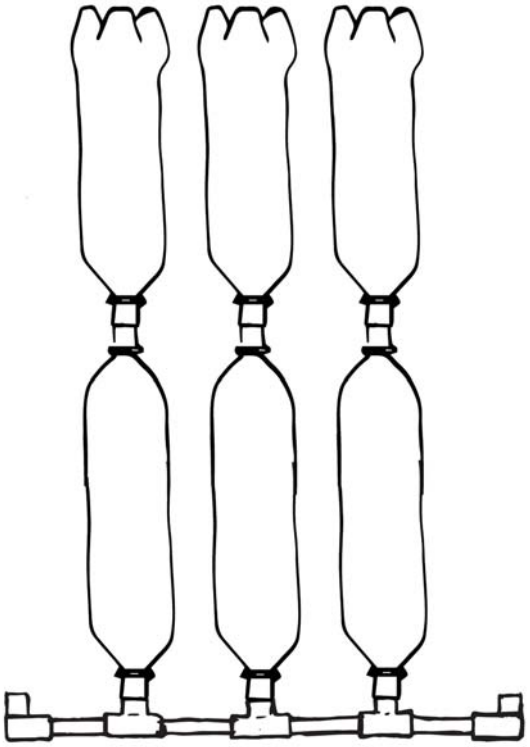
Corte a parte superior da tampa

❺ Passo



Faz a união das duas garrafas pela tampa.

❻ Passo

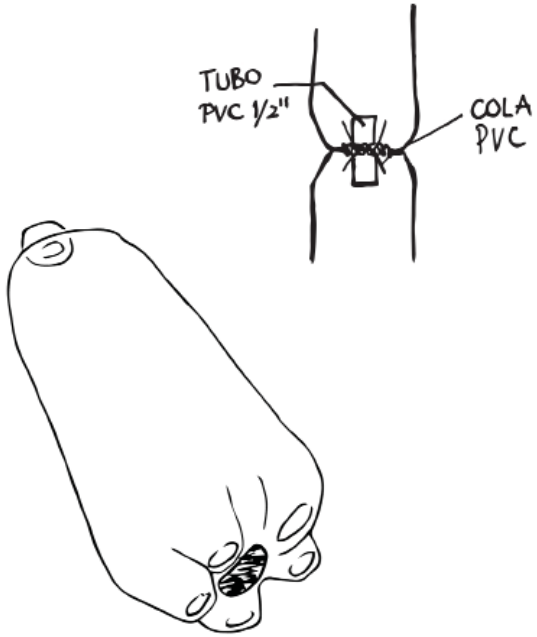


Cola as duas bocas com a ajuda de um tubo entre elas. As garrafas devem estar amarradas entre si por uma serrilha na “boca”.

❼ Passo

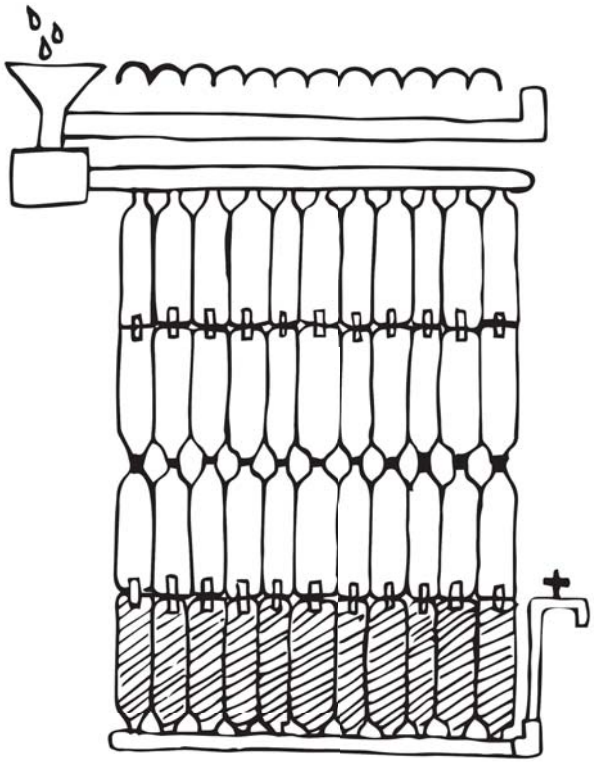
Corta a parte inferior da garrafa na medida de um tubo de 1/2”.

❽ Passo



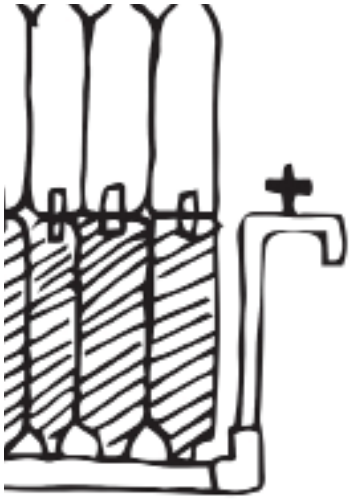
Corta 3cm de tubo 1/2” e junta as duas garrafas pela base.Deves entender que existem dois tipos de união:uma parte das duas bases e a outra é a patir das duas “bocas”(gargalos)da garrafa.

9 Passo



Constroi 6 camadas horizontais de 9 garrafas na verticais. Ao fazer esse sistema de canalização, deves preocupar em deixar uma caixa de saida das primeiras águas da chuva antes de entrarem diretamente nas garrafas, pois vêm demasiado poluidas.

10 Passo



E por fim é importante a canalização da torneira na parte inferior como mostra a figura,para facilitar a saída da água.

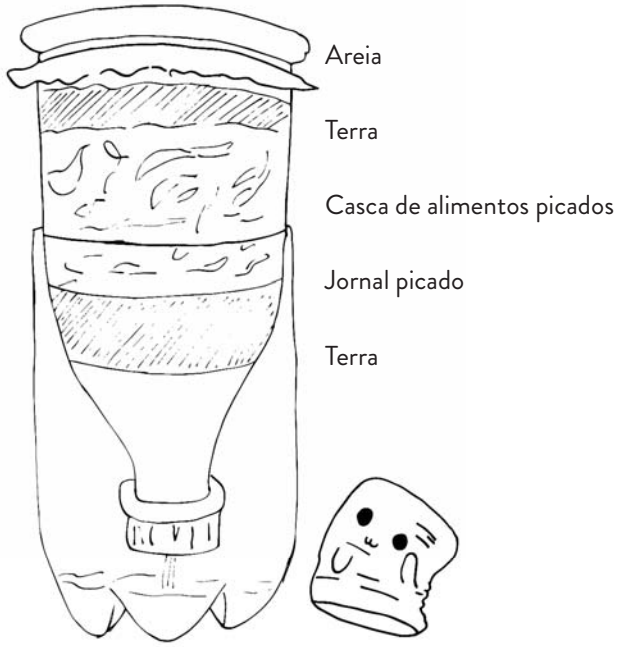
Como transformar o lixo
em fertilizante

Lixo no chão? NUNCA

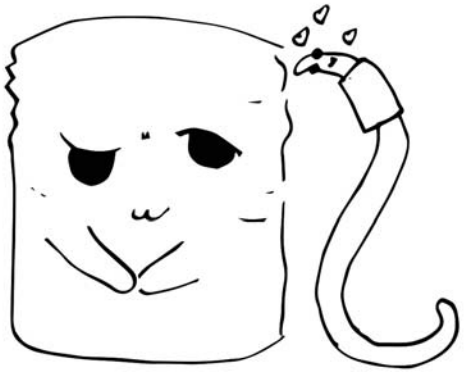
Quando reciclamos o lixo, diminuimos a poluiçao no mundo. Todos nós devemos preservar o meio ambiente. Tu és a primeira pessoa a dar o exemplo, evitando deitar o lixo no chão.

Nem mesmo um papel de rebuçado que parece ser uma coisa insignificante deve ser deixado no chão. Já imaginaste se todos os teus colegas e amigos tivessem tal atitude, como ficaria o ambiente em pouco tempo?

Um contentor de lixo Fertilizante



Um outro tipo de lixo é o lixo organico que são os restos de comida. Compostão – é um processo pelo qual os restos dos alimetos e papel de jornal passam durante 2 meses, junto com terra. Essa mistura é ideal para formar minhocas. As minhocas vão contribuir para fortalecer a terra e oferecer um solo rico em minerais e vitaminas para as plantas. Se tens uma horta, ou uma árvore e queres que as tuas plantas cresçam fortes e saudáveis, podes usar os restos de comida para fazer fertilizantes.



Não devemos juntar líquidos, vidro, plástico ou papelão. Os alimentos que não deves colocar no composto são: alho, cebola, limão, laranja, óleos, derivados de leite (queijo, iogurte e outros). Tirando esses, podes juntar qualquer tipo de resto de alimentos

Corta a garrafa ao meio e encaixa a parte de cima, na parte contrária, da outra. Depois prepara o composto.

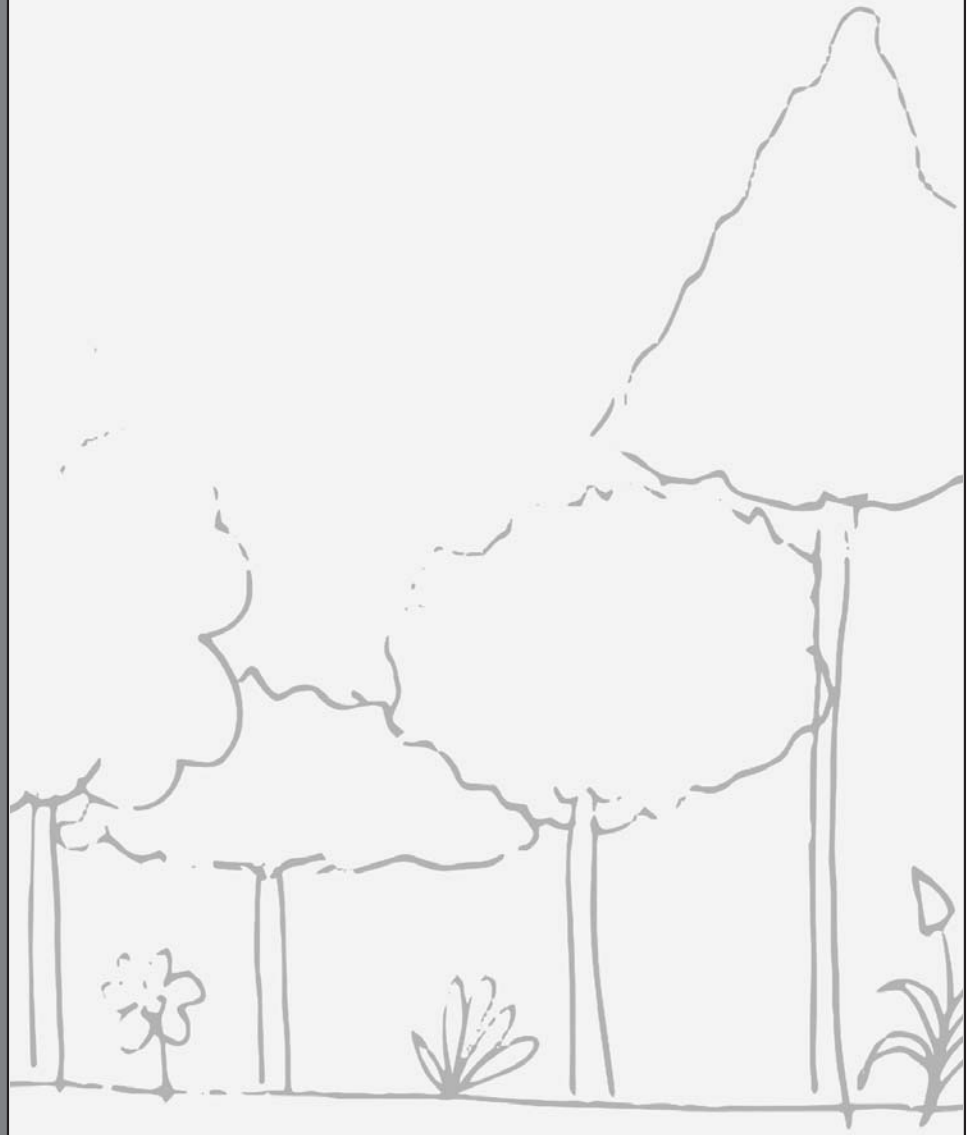
Camadas do composto:

- Areia
- Terra
- Casca de alimentos picados
- Jornal picado
- Terra

Envolve a tampa com um tecido de modo a deixar a terra respirar.

O líquido que cair no deposito, depois de sessenta dias, serve para regar as plantas e o composto serve de adubo para misturar com a terra onde pretendes colocar as tuas plantinhas.

Importância de plantar uma árvore

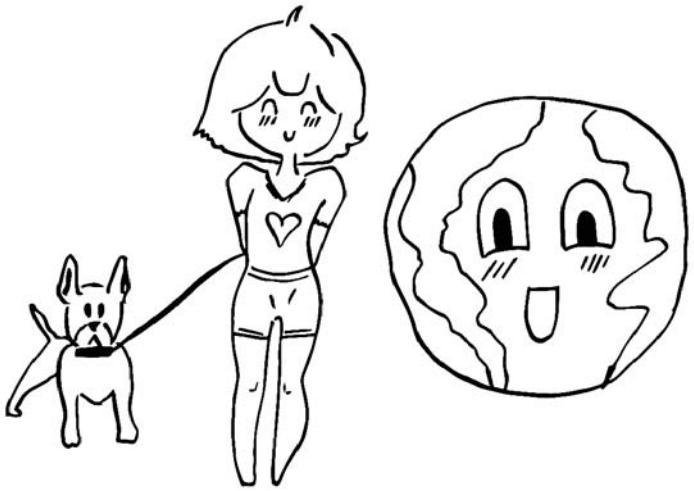


O verde das plantas deixa-nos mais alegres e calmos, e tornam a cidade mais atraente e bonita.

Quando chove, vemos como a terra fica verdinha, cheia de plantas. Quando a chuva torna-se escassa, devemos cuidar das plantas regando-as pelo menos tres vezes por semana.

O papel das árvores nas cidades é:

- Protege-las da exposição do sol, vento e dos ruidos;
- Diminuir a temperatura nos espaços a volta;
- Agarra a terra e não deixa que a água das chuvas arrastam-nas.

É preciso que cada um conscencialise para ajudar o meio ambiente. Respeitar uma árvore, é respeitar o meio ambiente. E por isso, não devemos magoar as árvores e nem subir nelas quando ainda forem pequenas, já que elas nos trázem tantas coisas boas como o ar que respiramos.

Agora que já sabes a importância de uma árvore na cidade, peça ajuda a um adulto para plantares mais árvores na tua zona. Tens todos os intrumentos de ajuda neste manual para fazer o planeta feliz.