



Universidade da Beira Interior  
Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura

Mestrado Integrado em Arquitectura

## ***O cérebro sustentável de um hipotético Bairro***

**Vera Alexandra Oliveira Pereira**

Orientador: Doutor Prof. Luiz Oliveira (UBI)

Covilhã, Agosto de 2008

*“Há quem diga que todas as noites são de sonhos. Mas há também quem garanta que nem todas, só as de verão. No fundo, isto não tem muita importância. O que interessa mesmo não é a noite em si, são os sonhos. Sonhos que o homem sonha sempre, em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo ou acordado.”*

William Shakespeare

## Agradecimentos

Este espaço é dedicado àqueles que deram a sua contribuição para que este projecto final fosse realizado. A todos eles deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Em primeiro lugar agradeço ao Prof. Doutor Luiz Oliveira a forma como orientou o meu trabalho e pela sua constante disponibilização.

Em segundo lugar, agradeço ao meu primo Tiago Melo pela grande ajuda na concretização deste trabalho, sem ele não seria possível. Agradeço também aos meus amigos, principalmente à Catarina Silva e Diogo Lopes pelo apoio constante, por me ouvirem e ajudarem em debates de ideias. Por último, agradeço a minha tia Teresa Pereira que me ajudou na correcção da escrita teórica e aos meus pais pelo constante apoio.

## Resumo

Com este projecto, cujo tema “*O cérebro sustentável de um hipotético Bairro*” visa tentar resolver um conjunto de factores conducentes a uma melhor qualidade de vida de um aglomerado habitacional e a relação com o próximo.

Ao aplicar a palavra *cérebro*, no sentido metafórico, pretende-se que este “comande” as acções de quem habita o Bairro, ajudando-o e contribuindo ao nível económico, social e ecológico numa perspectiva sustentável, através de *Hortas Suspensas* e de um *Espaço Comunitário*. Um outro vínculo do trabalho é colmatar alguns dos problemas da actualidade sobretudo os provenientes do consumo da água e da energia.

Actualmente, as exigências em termos de qualidade de vida procuram a satisfação individual a curto prazo, adoptando um comportamento consumista de bens e serviços; pretende-se melhores condições de conforto, mesmo que isso obrigue a elevados consumos de energia, água e outros recursos.

Há quem aspire a uma vida mais próxima da natureza, beneficiando de espaços verdes, ar puro e tendo uma visão sobre enquadramentos naturais.

O primeiro capítulo visa focar o que é um bairro, a sua definição e evidenciar algumas das suas problemáticas.

O segundo capítulo fala um pouco do conceito de sustentabilidade, e o quão é importante inserir-se na actualidade e no futuro.

O terceiro capítulo é dedicado ao projecto, focando todo um conjunto de conceitos e ideias que poderão vir a ser aplicadas no futuro.

Para além da composição teórica são apresentados esquemas e figuras que ajudam a compreender o projecto.

## Abstract

With this project, whose theme "The brain of a hypothetical sustainable Neighborhood" aims to tackle a number of factors leading to a better quality of life of a cluster housing and the relationship to the next. In applying the word brain, in order metafórico, it is intended to "command" the actions of those who inhabit the neighborhood, helping him and contributing to the economic, social and ecological in a sustainable, through Hortas Suspensas and an Area Community. Another link of the work is to fill some of the problems of today especially those from the consumption of water and energy.

Currently, the requirements in terms of quality of life to seek personal satisfaction in the short term, adopting an attitude of consumer goods and services; seeks to better conditions of comfort, even if it involves high consumption of energy, water and other resources. Some people aspire to a life closer to nature, benefiting from green spaces, clean air and taking a view on natural environments.

The first chapter aims to focus on what is a neighborhood, its definition and highlight some of their problems.

The second chapter speaks a little of the concept of sustainability, and how important it is embedded in its present and future.

The third chapter is devoted to the project, focusing on a range of concepts and ideas that could be applied in the future.

Apart from the theoretical schemes and figures are presented that help to understand the project.

# Índice

1. Introdução .....	9
2. Capítulo I	
2.1. Bairro e sua definição .....	10
3. Capítulo II	
3.1. Sustentabilidade e suas definições gerais .....	11
4. Capítulo III	
4.1. Projecto .....	14
4.1.1 A descodificação do tema	
“O cérebro sustentável de um hipotético Bairro” .....	14
4.1.2 As problemáticas dos bairros .....	16
4.1.3 Desenvolvimento da ideia .....	18
4.1.4 A forma .....	19
4.1.5 O que compões o <i>cérebro</i> .....	20
4.1.6 O <i>cérebro</i> e algumas justificações .....	30
4.1.7 Os materiais.....	35
4.1.8 O <i>cérebro</i> inserido num hipotético Bairro .....	48
5. Conclusão .....	50
6. Bibliografia .....	51
7. Anexos .....	53
7.1 Desenhos de arquitectura .....	54
7.1.1 Tanque de água .....	54
7.1.2 Sala das máquinas .....	55

<b>7.1.3</b>	Comercio e espaço comunitário .....	56
<b>7.1.4</b>	Hortas e área polivalente .....	57
<b>7.1.5</b>	Hortas .....	58
<b>7.1.6</b>	Hortas .....	59
<b>7.1.7</b>	Hortas .....	60
<b>7.1.8</b>	Cobertura .....	61
<b>7.1.9</b>	Corte A-B .....	62
<b>7.1.10</b>	Corte C-D .....	63
<b>7.1.11</b>	Alçado Sul .....	64
<b>7.1.12</b>	Alçado Oeste .....	65
<b>7.1.13</b>	Alçado Norte .....	66
<b>7.1.14</b>	Alçado Este .....	67
<b>7.2</b>	Imagens do projecto .....	68

## Índice de figuras

Figura 1. Os hemisférios do cérebro humano .....	9
Figura 2. O <i>cérebro</i> – desenvolvimento da ideia .....	13
Figura 3. Esquiços da forma .....	14
Figura 4. <i>As Hortas Suspensas</i> .....	15
Figura 5. O cultivo dos alimentos .....	21
Figura 6. Praça/comércio (piso R/C) .....	21
Figura 7. O <i>Espaço Comunitário</i> .....	22
Figura 8. Os volumes que beneficiam do sol e da água pluvial .....	23
Figura 9. Inclinação da cobertura .....	25
Figura 10. Processo do sistema de captação das águas pluviais .....	25
Figura 11. Esquema da sucção da água .....	26
Figura 12. Processo do sistema fotovoltaico .....	28
Figura 13. Orientação solar dos painéis .....	29
Figura 14. Os volumes Hortas Suspensas e Espaço Comunitário.....	30
Figura 15. Acessos.....	31
Figura 16. Os módulos rectangulares da fachada .....	32
Figura 17. Os vidros com cor verde-clara .....	33
Figura 18. O interior com aço e argamassa .....	33
Figura 19. Tubos de queda das águas das hortas .....	34
Figura 20. Perfis em aço .....	35
Figura 21. Volume 1 e volume 2 .....	37
Figura 22. Composição da laje .....	37
Figura 23. Composição da laje das <i>Hortas</i> .....	38
Figura 24. Composição da laje de cobertura .....	38
Figura 25. Composição das paredes exteriores .....	39
Figura 26. Composição das paredes interiores .....	40
Figura 27. Corrimão das <i>Hortas</i> .....	40
Figura 28. O vidro e o tipo de abertura das janelas .....	41
Figura 29. Portões de fole em aço galvanizado .....	41
Figura 30. Escadas de estrutura metálica em aço .....	42
Figura 31. Portão de fole em aço galvanizado .....	42

Figura 32. Composição da laje .....	43
Figura 33. Composição da cobertura .....	43
Figura 34. Composição das paredes exteriores .....	44
Figura 35. Escadas de estrutura metálica em aço .....	44
Figura 36. Composição das paredes interiores .....	45
Figura 37. O vidro e o tipo de abertura das janelas .....	46
Figura 38. Paredes amovíveis do piso 2 do volume 2 .....	47
Figura 39. <i>Cérebro</i> (original) .....	48
Figura 40. Possibilidade de crescimento na vertical .....	49
Figura 41. Possibilidade de crescimento na horizontal .....	49
Figura 42. Pátio exterior situado entre os dois volumes .....	68
Figura 43. <i>As Hortas</i> .....	68
Figura 44. O interior do <i>Espaço Comunitário</i> (piso 1), visíveis também as paredes amovíveis .....	69
Figura 45. O interior do <i>Espaço Comunitário</i> (piso R/C) .....	69
Figura 46. Imagem da praça/comercio na venda de alimentos .....	70

## 1. Introdução

O projecto *O cérebro sustentável de um hipotético Bairro* pretende essencialmente melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes e também os exteriores criando laços de sociabilidade. O objectivo principal é ajudar em algumas problemáticas de bairro, através de meios proporcionados pelo *cérebro*, este é acessível a toda a comunidade, numa perspectiva sustentável vinculando os três pilares o económico, o social e o ecológico.

Este é um projecto adaptável a bairros existentes tanto no presente como no futuro, daí não haver referência a um local específico.

Foi escolhido o Bairro, porque em relação a outros espaços este evidencia maior carência económica e social, pois há um conjunto de aspectos que podem ser melhorados.

Em suma, após várias reflexões e pesquisas, por forma ajudar os problemas ambientais em risco e a própria sociedade, focar-se-á no trabalho a questão do reaproveitamento da água, da energia solar, da relação entre Humanos, de como viver em sociedade e trazer um pouco a natureza/campo para meios densos atendendo a alguns conceitos de sustentabilidade.

## 2. Capítulo I

### 2.1 Bairro e sua definição

“O bairro possui uma lógica própria, localizada, que reorganiza, transforma e inventa o próprio espaço. É um processo dinâmico de múltiplas práticas quotidianas, de “maneiras de fazer”, de “maneiras de estar” – táticas, estratégias, hexis corporal – que são representadas no espaço. No entanto essa dinâmica, também não deve ser entendida isoladamente, mas na sua combinação com os elementos da estrutura social global”.[1]

O bairro constitui para os moradores um espaço vivido e sentido, porém com uma intensidade que varia de pessoa para pessoa, cada indivíduo incorpora de maneira diferente os elementos presentes no “seu” bairro, no fundo existem variações de meio social para outro meio social. Poder-se-á dizer que cada bairro é um bairro e cada pessoa é uma pessoa, cada uma de mentalidades e características diferentes regidos pelo meio em que habitam. “Para uns, é ao nível da unidade de vizinhança que se organiza toda a vida e que estabelecem as redes de relações; para outros, o bairro é um ponto de referência que permite a inserção em diversos grupos organizados localmente, por exemplo, em organizações culturais, paroquiais e recreativas locais para certas franjas de classes médias; para outros ainda, o bairro é avaliado a partir da inserção do alojamento num meio envolvente considerado de qualidade, embora as relações criadas e os serviços utilizados sejam escolhidos independentemente do critério da proximidade espacial. Por conseguinte, as expectativas em relação à vida dos bairros diferem e as solidariedades não desenvolvem necessariamente de maneira privilegiada com base espacial.”[2]

Actualmente são várias as problemáticas existentes nos bairros, tais como:

- O fechamento/isolamento do bairro em si;
- As dificuldades económicas;
- A pobreza intelectual e de desenvolvimento social
- A criminalidade.

## 3. Capítulo II

### 3.1 Sustentabilidade e suas definições gerais

Ao longo dos tempos houve mudanças constantes e cada vez mais velozes, que afectaram o estilo de vida e conseqüentemente a configuração das habitações.

Com a constante evolução tecnológica e da própria humanidade cada vez mais exigente e mais excêntrica, usa-se e abusa-se de recursos prejudiciais ao meio ambiente. Com o decorrer do tempo vão sendo mais escassos e em via de extinção. Então nada melhor que encontrar novas soluções e mentalizar as pessoas, esta visão de melhorar a qualidade de vida surge a sustentabilidade.

O termo sustentabilidade começou a ser mais difundido depois de 1987, quando o Relatório Brundtland da Comissão Mundial de Ambiente e Desenvolvimento defendia a sustentabilidade como sendo o desenvolvimento que “satisfaz as necessidades da geração actual sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas próprias necessidades” [3]

A sustentabilidade surgiu em virtude de solucionar os problemas ocasionados pela exploração descontrolada dos recursos naturais, ao longo da história da humanidade. Este termo apoia-se em três pilares o socialmente justo, economicamente viável e preservação do meio ambiente, ou seja na aplicação correcta de elementos arquitectónicos e tecnologias construtivas.

A sustentabilidade é hoje vínculo do processo de desenvolvimento e acredita-se que cada vez mais esta é parte integrante de pensar no futuro.

Segundo o texto *Para uma habitação ambientalmente mais sustentável. Recursos, princípios, paradoxos e Oportunidades* [4], os seguintes recursos ambientais em risco que o desenvolvimento sustentável deve procurar preservar:

**- Energia e fixação de carbono**

O volume de CO<sub>2</sub> emitido para a atmosfera por efeito da acção antrópica, cerca de 70% é proveniente da queima de combustíveis fósseis. As necessidades energéticas das sociedades industrializadas são portanto a origem da desregulação do ciclo natural do carbono, libertando CO<sub>2</sub> em excesso e diminuindo a capacidade de fixação pelos ecossistemas.

**- Água**

A água potável representa apenas 0,01% da água do Planeta. A crescente ocupação do território tem vindo a contribuir para a perda e o desperdício de água potável, bem como para a contaminação e a diminuição das reservas.

**- Ar**

Os problemas de poluição da atmosfera são complexos devido a grande mobilidade de transporte. A atmosfera é, geralmente, afectada não só pelo excesso de CO<sub>2</sub> mas também pela presença de outros gases que, para além de agravarem o efeito de estufa, contribuem para a deterioração da qualidade do ar e põem em risco a saúde humana.

**- Solo e minerais**

Os solos de alta fertilidade e os depósitos de minerais são recursos escassos que estão geralmente desprotegidos perante as pressões de mercado. Os solos férteis localizados junto a perímetros urbanos adquirem um valor que os torna vulneráveis. Muitos dos recursos minerais não renováveis são explorados sem estratégias de longo prazo.

### **- Biodiversidade**

A fauna, a flora e os microorganismos são a componente viva do ecossistema global, desempenhando um papel vital na manutenção do equilíbrio dos ciclos naturais. Estes elementos são utilizados em grande escala em muitas das actividades humanas e os seus habitats naturais são constantemente ameaçados pelo modelo de desenvolvimento convencional.

### **- Materiais e resíduos**

Ao consumir recursos energéticos, água, ar, solo e minerais, o Homem produz materiais, emitindo poluentes e gerando resíduos. Os materiais naturais produzem excedentes que retornam facilmente ao meio ambiente. Os materiais artificiais, pelo contrário, são produtos transformados que dificilmente retornam à sua origem e cujo excedente se transforma em resíduos.

### **- Património**

Tendo em conta que a ecologia não visa um mero sistema biológico, mas sim um ecossistema onde o Homem está inserido como agente social e cultural, o património é também um recurso a conservar e a gerir cautelosamente. O património construído, com a sua carga cultural, é um valor indissociável da qualidade ambiental.

No projecto é focada a questão referida nos tópicos “água” e “energia”, nomeadamente a sua escassez, pretende-se através do aproveitamento de recursos naturais colmatar o problema. Implicitamente resolve-se em parte o tópico “materiais e resíduos”, porque o Homem ao diminuir o consumo da água e energia colmata alguns dos problemas. É também salientado o referente ao tópico “património” porque existe a procura da relação do Homem com os outros e com o espaço, integrando-se socialmente e culturalmente. Atendendo aos três pontos cruciais da sustentabilidade, economia, social e ecológica.

## Capítulo III

### 4.1 O projecto

#### 4.1.1 A descodificação do tema

##### *O cérebro sustentável de um hipotético bairro*

O núcleo central foi intitulado de *cérebro*, porque é como um membro que “comanda” todo um corpo - o bairro -, ou seja, é um só para um todo.

Tal como o cérebro humano comanda o corpo e é constituído por dois hemisférios (fig.1), o hemisfério esquerdo que é responsável pela linguagem, pela operação lógica e pela comunicação; o hemisfério direito controla as emoções e é responsável pelo sentido simbólico.

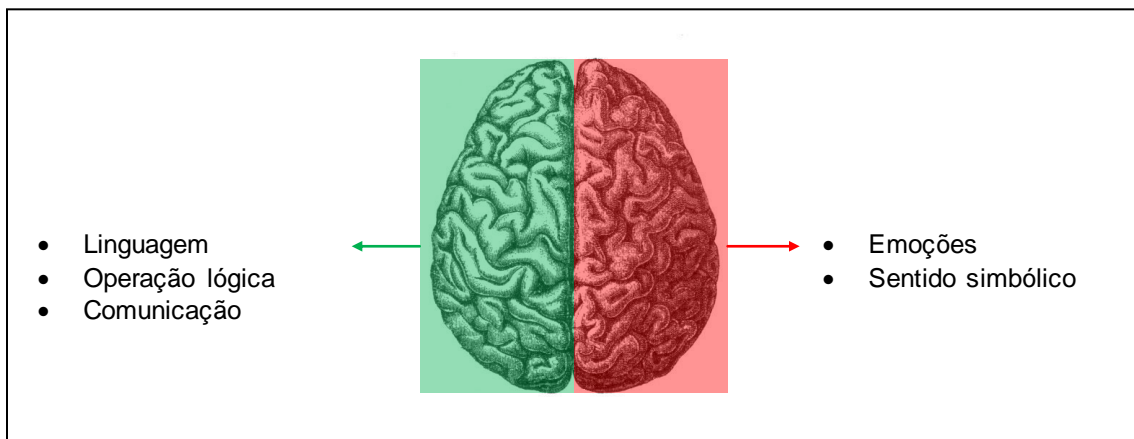


Figura 1. Os hemisférios do cérebro humano

Também o projecto irá ser constituído por dois hemisfério, esses são nada mais que dois volumes, tal como os hemisférios do cérebro humano.

Em relação a sustentabilidade temos os três pilares que definem o seu conceito [5]:

- Preocupação Ecológica – Capacidade de carga  
Biodiversidade  
Problemas globais
- Preocupação Económica – Crescimento  
Equidade  
Eficiência
- Preocupação Sociais – Participação  
Mobilidade social  
Coesão social  
Identidade cultural

Atendendo aos três pilares que regem a sustentabilidade integrar-se-á no projecto a utilização dos recursos renováveis da natureza (tais como as água pluvial e a luz natural). Um outro ponto será a própria arquitectura de fácil manutenção, incluindo alguns materiais recicláveis, a criação de actividades culturais e sociais no próprio edifício, estas ajudarão a uma maior socialização da população.

Em suma, todos estes factores contribuirão para a qualidade de vida dos habitantes, do ambiente e do próprio desenvolvimento da arquitectura uma vez que se pensa no futuro.

Em relação ao “hipotético bairro”, este projecto sobrevive sobretudo da ideia/conceito possibilitando inseri-lo em bairros, quer existentes quer inexistentes. Daí a não utilização de um local específico na concepção do projecto, porque este pode ser adaptável a diversos bairros.

## 4.1.2 A problemática dos bairros

Atendendo a que os problemas de bairros, nos dias de hoje, são vários, o projecto irá focar apenas alguns deles, tais como:

- **Fechamento do bairro em si, isolamento em relação a população exterior a ele:**

O problema da ausência da intercomunicação social colmatar-se-ia através da criação de algo comum a todos habitantes desse mesmo bairro, possibilitando à população exterior a ele usufruírem também desse mesmo espaço.

Esse espaço por conseguinte seria um volume, o chamado *cérebro*, que permite a integridade entre culturas e mentalidades. “A cultura portuguesa tende ao individualismo, mais do que ao colectivo” [6]

O objectivo é aprender a viver em sociedade e aceitar o próximo. Acredita-se que as pessoas são muito mais felizes no colectivo e na partilha que no individualismo.

- **Dificuldades económicas dos habitantes:**

Neste ponto a solução a adoptar seria criar actividades para os habitantes exercerem, mas ao mesmo tempo tirarem partido disso para benefício próprio, de forma a ajudar no seu rendimento familiar. Assim a ideia será criar *Hortas Suspensas* nesse *cérebro*.

- **Pobreza intelectual e desenvolvimento social:**

A ideia de um espaço multifuncional onde os habitantes possam desenvolver o seu próprio “eu” e o “eu” em relação com os outros; espaços de actividades sociais, de lazer e de cultura, esse seria o chamado *Espaço Comunitário*.

Em suma, os bairros são caracterizados de homogéneos, pretende-se que não haja essa conotação de homogeneidade que distingue a cidade do bairro. Segundo LEFÈBVRE (1975) “o bairro só pode ser definido a partir da cidade entendida como totalidade. Ou seja, o bairro não existe como uma unidade isolada e autónoma.” [7]

No fundo se toda a comunidade do país tiver de certa forma direitos iguais e características semelhantes, vive-se num meio justo e de maior relação com o próximo. Referindo igualdade num sentido imaginário, porque é óbvio que há diferenças entre uns e outros, porque cada um tem características específicas, que não são alteráveis, mas apenas moldáveis perante determinadas situações, até porque as injustiças e as desigualdades irão sempre existir. Nem este trabalho nem qualquer outro poderão colmatar estes problemas, mas de certa forma criar parâmetros que visem ajudar nessa perspectiva justa e igual.

### 4.1.3 Desenvolvimento da ideia

Como foi referido a ideia é criar um *cérebro* constituído por dois volumes (fig.2):

- O volume esquerdo é constituído pelo conceito de *Horta Suspensa*, que é dedicado à comunicação, à linguagem, à interligação entre pessoas de diferentes características;
- O volume direito é constituído pelo conceito de *Espaço Comunitário*, sustentada pela emoção e pelo sentido simbólico, porque é um espaço multifuncional que simboliza o Bairro e todas as suas vivências, permitindo aos habitantes desenvolverem as suas capacidades.

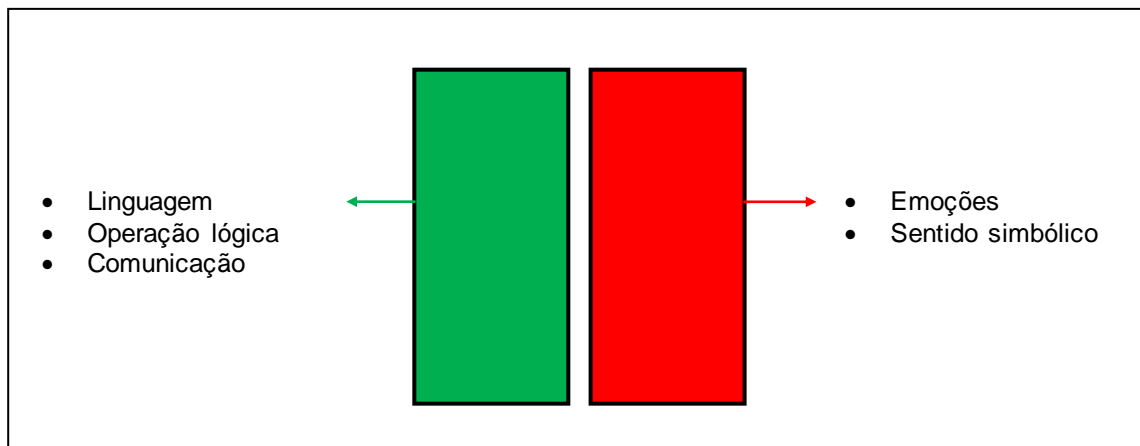


Figura 2. O *cérebro* – desenvolvimento da ideia

Ambos os volumes permitem a propagação de energia e de água ao próprio edifício através de recursos renováveis, ajudando nas funções e nas actividades praticadas no edifício.

#### 4.1.4 A forma

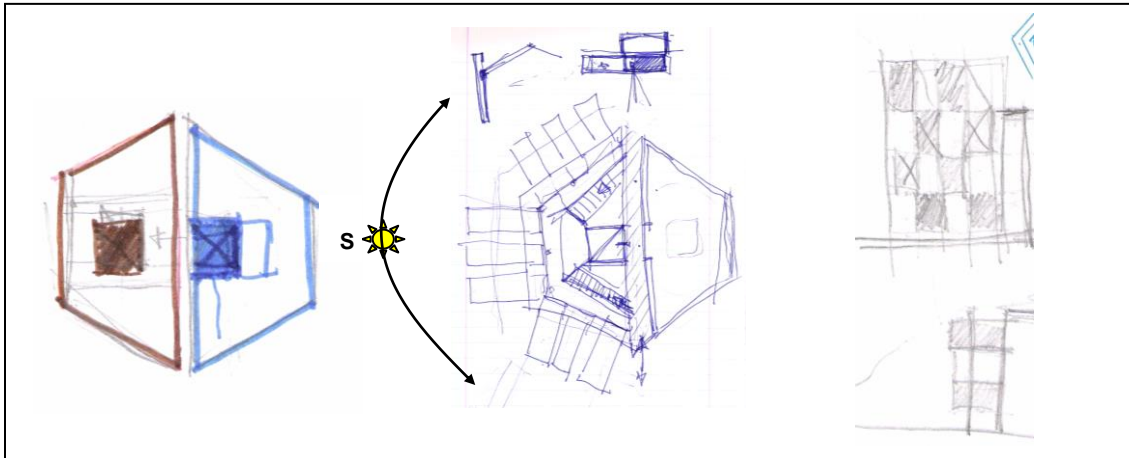


Figura 3. Esquiços da forma

Como foi referido a ideia foi baseada no cérebro humano, tanto pela sua funcionalidade de hemisférios, como também por ser o membro que comanda as acções do corpo. A forma é composta por dois volumes atendendo a esses dois hemisférios, esses dois formam um todo. A forma é idêntica à de um cérebro, mas não foi intencionalmente, mas, sim, foi uma solução que permitia a melhor insolação solar num hemisfério, esse hemisfério orientado a sul é dedicado as *Hortas Suspensas* (fig. 3).

Esses dois volumes funcionam como um todo, porque se completam, mas também podem funcionar isolados, podendo haver uma maior flexibilidade de composições, mas também por este motivo a forma dos volumes é simétrica um com o outro.

#### 4.1.5 O que compõe o *cérebro*

##### ***A Horta Suspensa:***

A ideia de *Horta* (fig.4) surgiu na sequência da procura de alguns problemas existentes nos bairros. Para além de cada vez mais o país estar em crise, o que origina o aumento económico dos bens essenciais. A *Horta* destina-se acima de tudo à produção de cultivos para utilização e consumo próprio, ou para a venda num pequeno comércio no próprio edifício. Ou seja, a *Horta* permite aos habitantes cultivarem alguns dos seus próprios alimentos sobretudo legumes e vegetais (fig. 5). Permite ainda, caso as pessoas não queiram o legume cultivado, ou tenham em excesso, vendam no comércio/prça do próprio edifício (piso R/C) (fig.6). Assim os alimentos vendidos trarão uma mais-valia económica. A existência de um serviço público (comércio/prça) serve como elemento atractivo para outras populações. A *Horta* tem como vantagens não só o meio económico e social, mas também numa perspectiva lúdica, pelo prazer de desenvolverem uma actividade ao ar livre e simultaneamente beneficiarem das vantagens dos alimentos frescos.

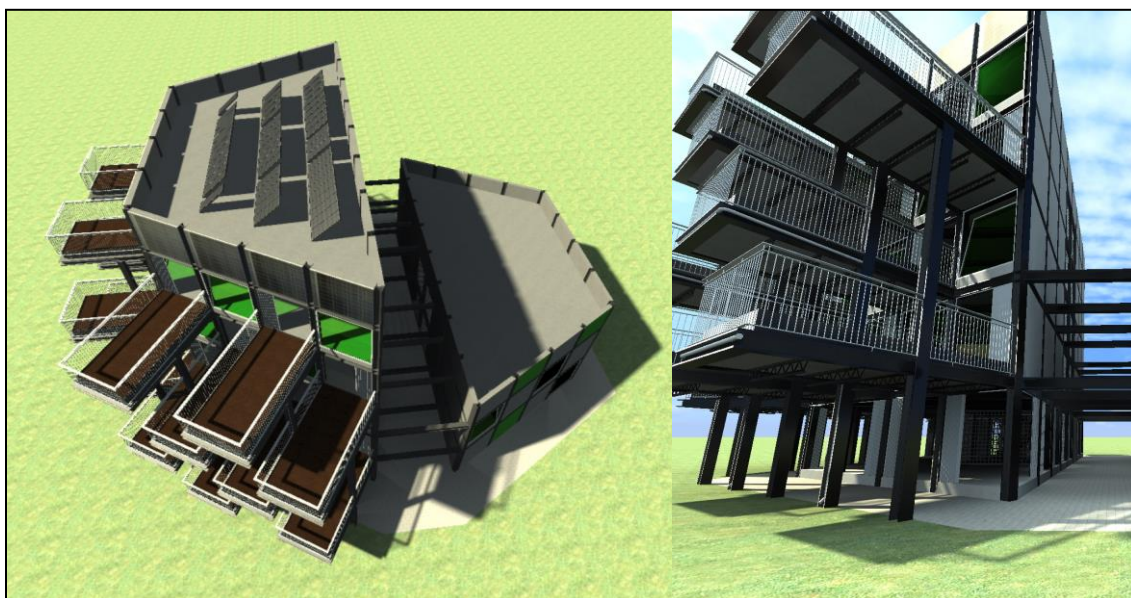


Figura 4. As *Hortas Suspensas*



Figura 5. O cultivo de alimentos



Figura 6. Praça/comércio (piso R/C)

O projecto possui 24 hortas, como é óbvio não irão favorecer todos os habitantes do bairro, porque para isso seria necessário um edifício de grandes dimensões e uma das situações dos bairros é a falta de espaço. A atribuição de cada horta aos habitantes terá que ser feita por meio de selecção consoante as necessidades e só iriam ser atribuídas a quem realmente as que quiser cultivar. Caso haja alguma horta disponível será errado deixá-la em repouso, não trazendo qualquer benefício, então será alugada a pessoas exteriores ao bairro, assim esse dinheiro reverterá a favor da comunidade do bairro podendo ser usufruída pelo *Espaço Comunitário*.

Estas actividades de *Horta* dão a possibilidade de haver pessoas exteriores ao Bairro permitindo uma maior relação e comunicação entre a própria comunidade e os outros, favorecendo o carácter social.

É importantíssimo e benéfico a preservação e a implementação de actividades que continuem a promover “o campo na cidade”.

### ***Espaço Comunitário:***

O *Espaço Comunitário* é uma zona multifuncional onde podem ser desenvolvidas várias actividades (fig.7), tendo objectivos comuns, visando superar dificuldades e gerar benefícios, favorecendo a pobreza intelectual e social.

Mais uma vez este espaço irá permitir a relação entre indivíduos, numa perspectiva de torná-las colectivas indo um pouco contra aquilo para o qual hoje em dia a sociedade tende - ao individualismo.

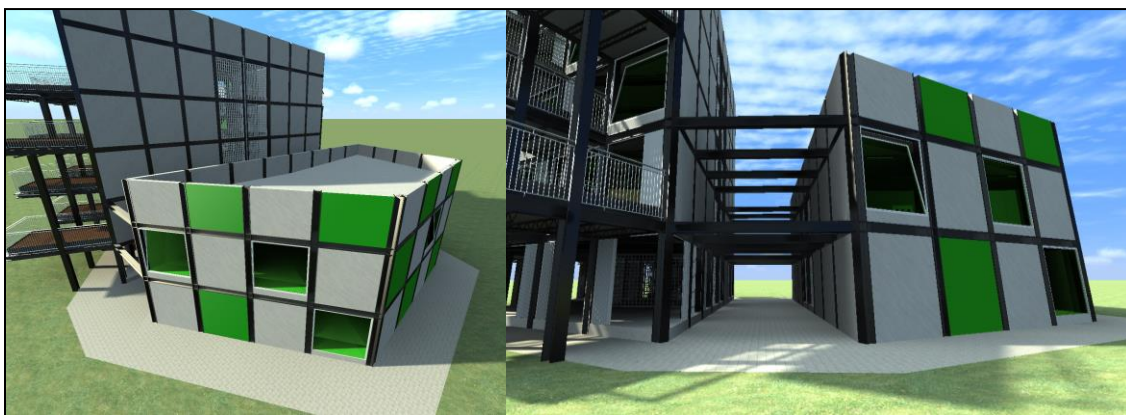


Figura 7. O *Espaço Comunitário*

## Recursos renováveis:

Os recursos renováveis são aqueles recursos que possibilitam a sua utilização sistemática sem risco de se esgotarem. A sua reposição ou regeneração é feita de forma contínua pela Natureza, trata-se de um bem que nunca acabará.

Os recursos renováveis ajudam na auto-sustentabilidade do próprio edifício e nos problemas ambientais. Os dois volumes são beneficiados pelo aproveitamento da água das chuvas e só um deles capta as radiações solares transformando-as em energia eléctrica (fig. 8).

O edifício para além de usufruir da energia e água gerada nele próprio, também como é evidente, é ajudado pelas redes públicas sempre que os seus recursos não atenderem às suas necessidades.

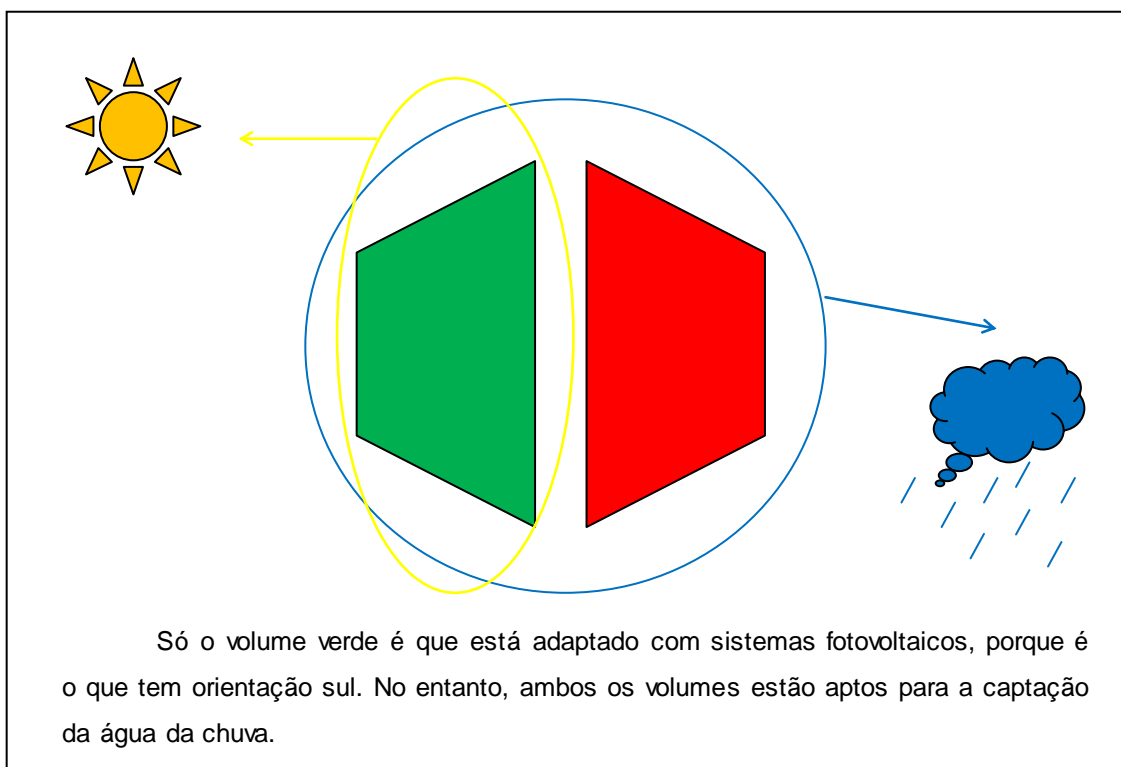


Figura 8. Os volumes que beneficiam do sol e da água pluvial

- **Aproveitamento das águas pluviais:**

“O mundo está ameaçado por falta de água pelo facto de o consumo, encorajado pela evolução demográfica e pela elevação do nível de vida, aumentam constantemente em proporções consideráveis, enquanto a massa de água que atravessa o ciclo hidrológico anual se mantém fixa”. [8]

Uma vez que a água é escassa, a poupança é uma medida necessária e urgente por razões ecológicas e económicas.

Nada melhor que recorrer aos meios naturais através do armazenamento das águas pluviais, para ajudar a combater essa escassez. “A disponibilidade de água em condições próprias para consumo encontra-se seriamente ameaçada nalgumas zonas do globo, sendo frequente ouvir-se vaticinar que esse poderá vir a ser o mais sério problema do século XXI”. [9]

Esta prática de aproveitamento da água, segundo registos históricos, já existe e é utilizada pela humanidade há milhares de anos.

Este sistema possibilita reduzir consumo de água potável, minimiza os riscos de enchentes e preserva o meio ambiente reduzindo a escassez de recursos hídricos.

A água da chuva irá ser utilizada na rega das hortas e nas descargas sanitárias, que juntamente com a água fornecida pelas companhias de abastecimento irão fornecer água para todo o edifício. A água da chuva é a melhor para a rega das hortas e nos autoclismos não provoca danos porque não há resíduos.

A água da chuva é recolhida na cobertura e através da sua inclinação é direccionada ao tubo de queda (fig. 9), que é dirigida para um filtro, onde ela é filtrada e depois encaminhada para o tanque, onde é armazenada e bombeada para servir o edifício (fig. 10 e 11).

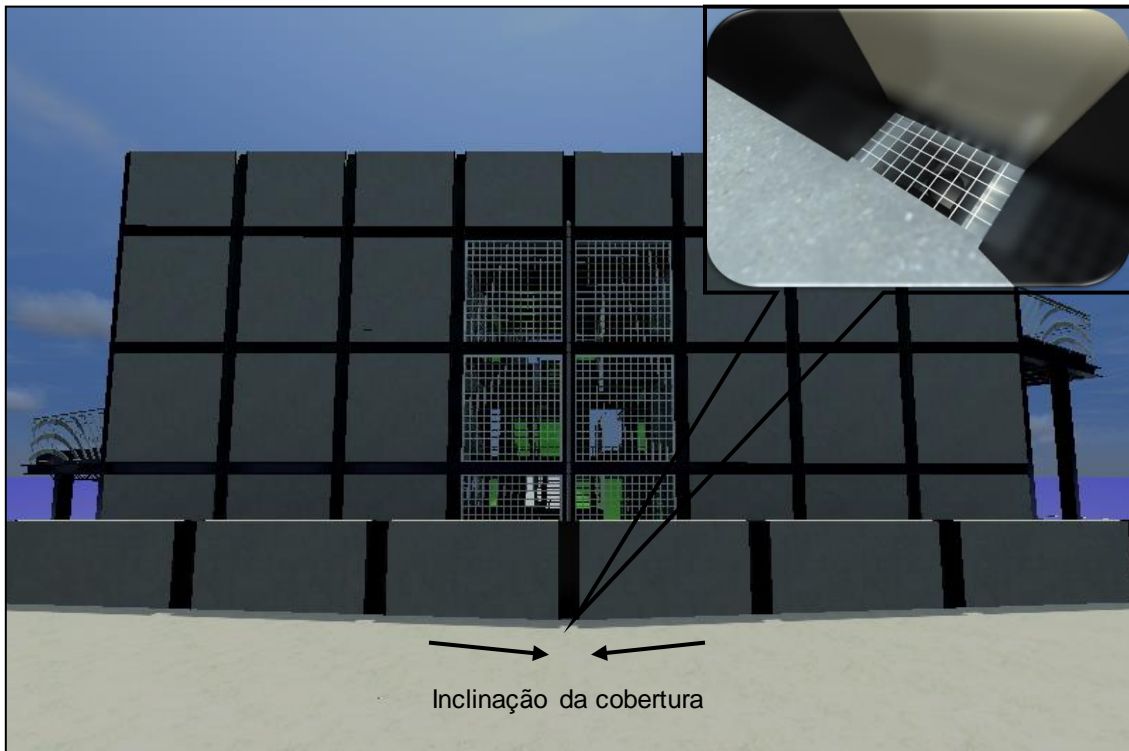


Figura 9. Inclinação da cobertura

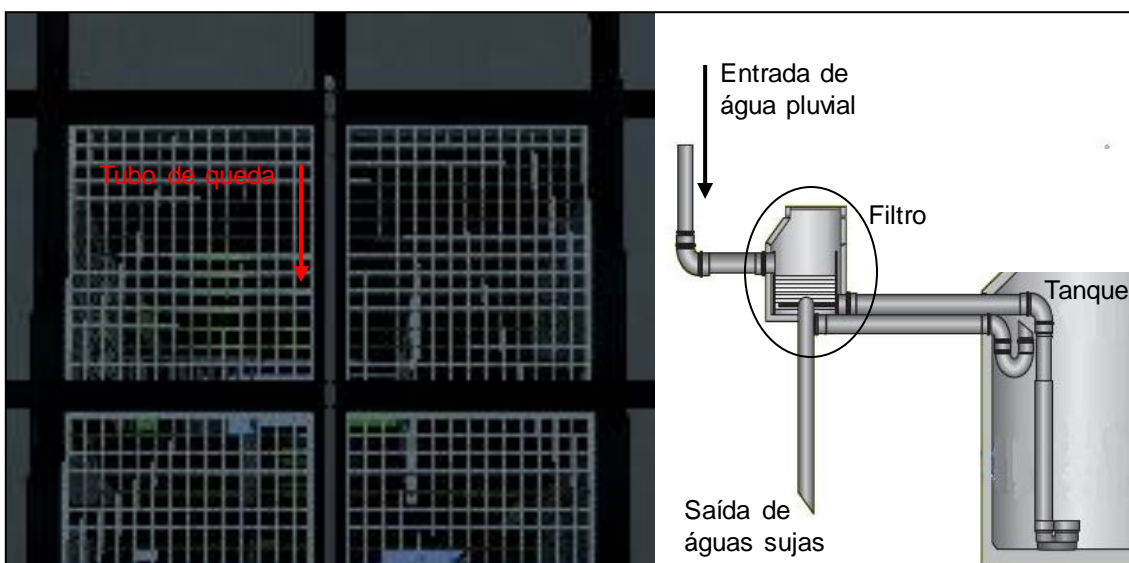


Figura 10. Processo do sistema de captação das águas pluviais

Esquema de sucção da água:

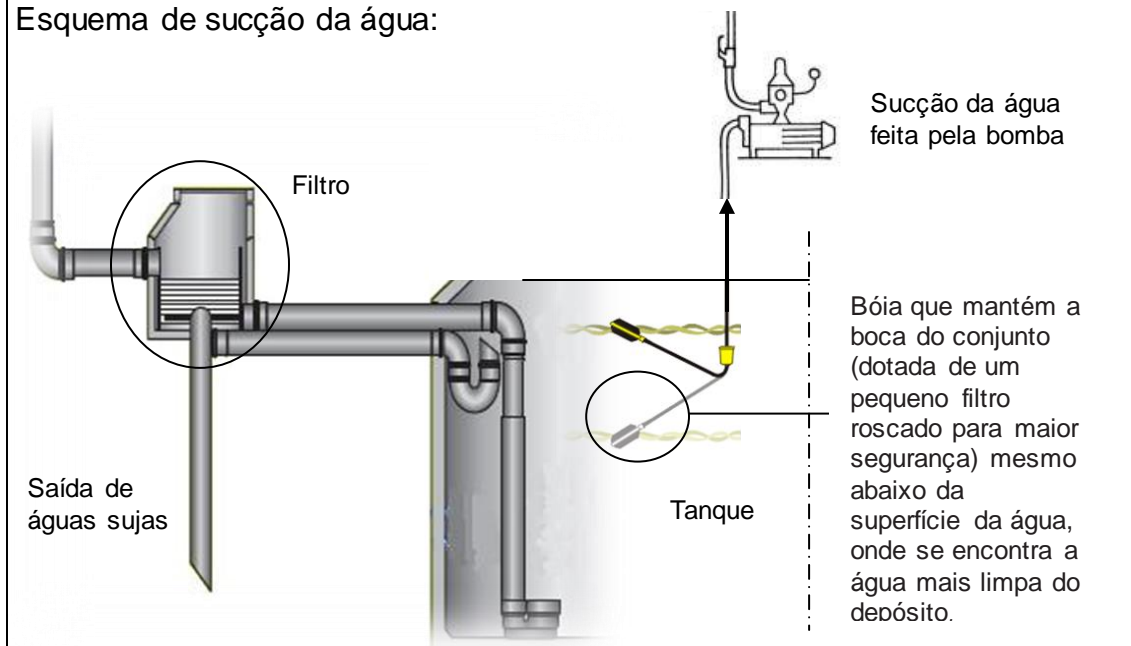


Figura 11. Esquema da sucção da água

- **O sol como produtor de energia eléctrica:**

A electricidade está no centro do desafio energético mundial. É uma necessidade da vida moderna e um requisito base para o desenvolvimento, a sua utilização tem vindo a aumentar. O sector eléctrico produz cerca de 40% das emissões globais de CO<sub>2</sub> através da queima de combustíveis afectando globalmente a humanidade.

Esta tendência não é sustentável e é necessária uma acção urgente, assim a utilização de meios da natureza, tal como o sol, irá reduzir o problema.

O sol é uma fonte de energia inesgotável, e a sua utilização não produz a emissão de gases, de efeito de estufa e não gera resíduos. A energia solar é a fonte de energia mais abundante na Terra.

Os painéis solares fotovoltaicos transformam a energia solar através de células solares, em energia eléctrica. Desde modo, evita-se o uso dos combustíveis fósseis, cuja escassez e aumento de preço são uma grande preocupação a nível mundial.

Através da utilização de painéis fotovoltaicos podemos produzir electricidade durante o dia, armazenar e consumir posteriormente.

O sistema fotovoltaico (fig.12) é composto por:

- Módulos fotovoltaicos – estes captam a radiação solar e transformam-na em energia eléctrica;
- Um controlador de carga da bateria, para protegê-la contra as subcargas e as descargas profundas;
- Baterias, onde a energia é armazenada para uso posterior;
- Um inversor de corrente, uma vez que os colectores produzem Corrente Contínua (CC), e a maior parte dos equipamentos eléctricos consomem Corrente Alternada (CA);

- Um sistema de apoio (rede eléctrica), quando a energia solar disponível é insuficiente.

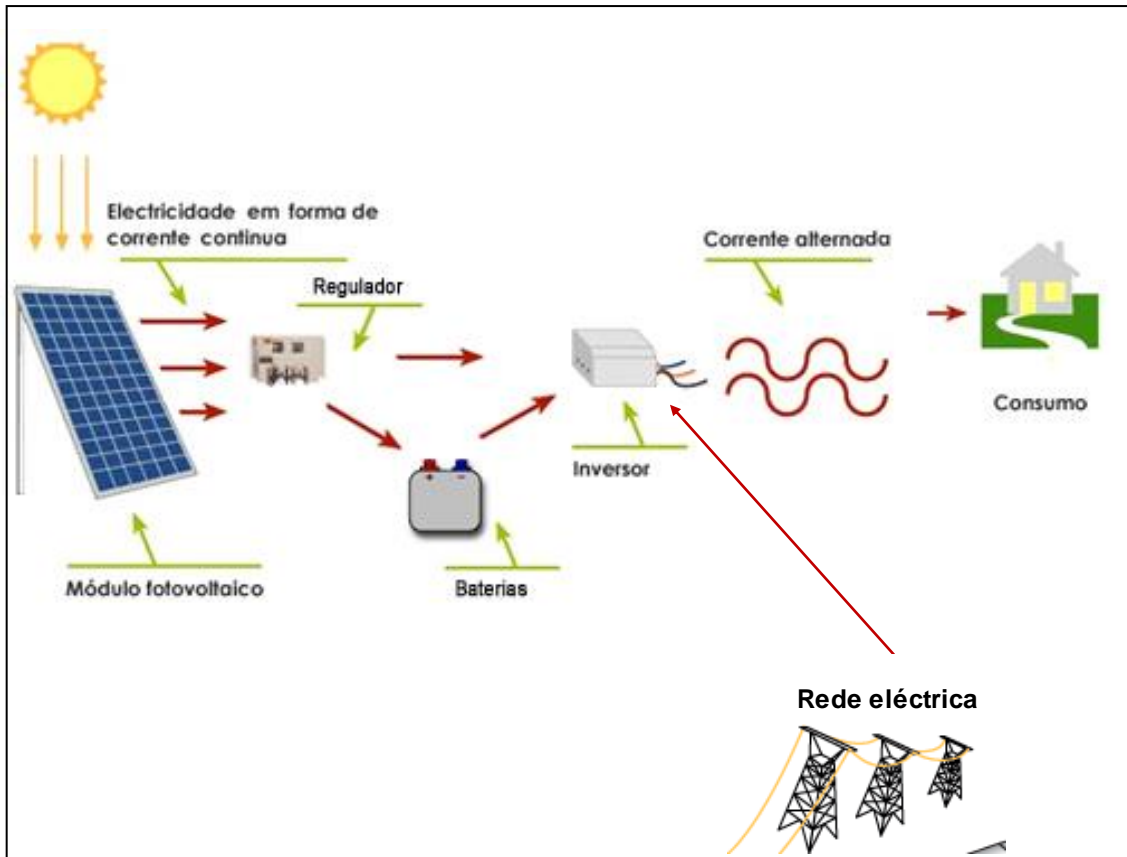


Figura 12. Processo do sistema fotovoltaico

Vantagens:

- O custo da produção é reduzido, a manutenção é quase inexistente;
- Fácil portabilidade e adaptabilidade dos painéis;
- É inesgotável;
- A tecnologia solar é bastante fiável;
- Grande potência adicional à rede;
- Apresenta qualidades ecológicas pois o produto final é não poluente, silencioso e não perturba o meio ambiente.

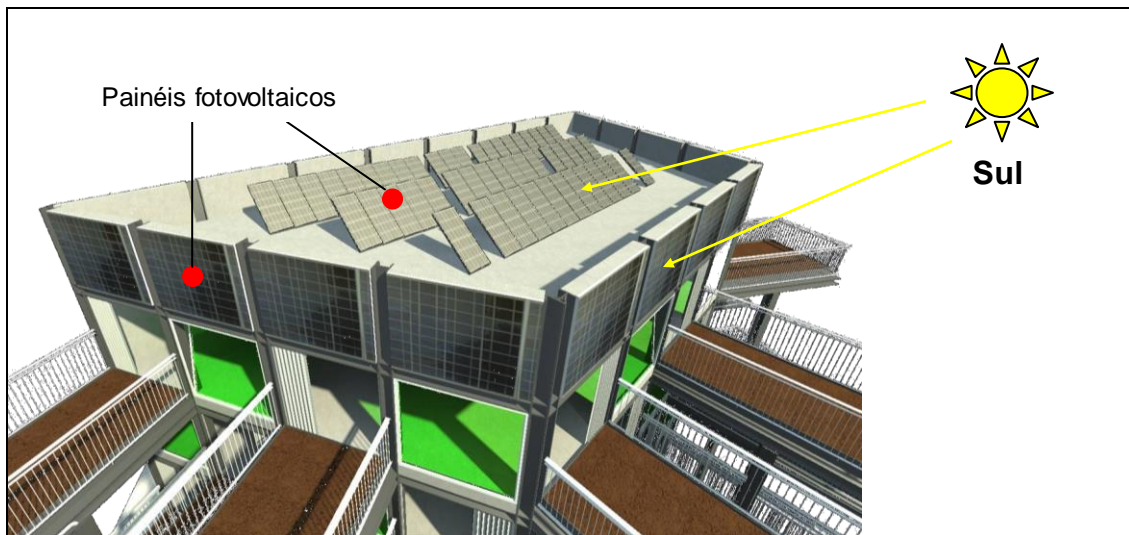


Figura 13. Orientação solar dos painéis

A orientação dos painéis devem ser fixados de forma a terem a maior exposição solar. A orientação com maior exposição no nosso país é o Sul, daí os painéis estarem direccionados para Sul (fig. 13).

#### 4.1.6 O *cérebro* e algumas justificações

O projecto é definido por dois volumes (fig. 14), cada um com 175,97m<sup>2</sup> de área por piso (essa área não inclui as hortas). O volume referente às Hortas Suspensas é constituído por 5 pisos e o do Espaço Comunitário por 2 pisos. Os pisos subterrâneos -1 e -2 referem-se à sala de máquinas e ao tanque de armazenamento das águas pluviais.

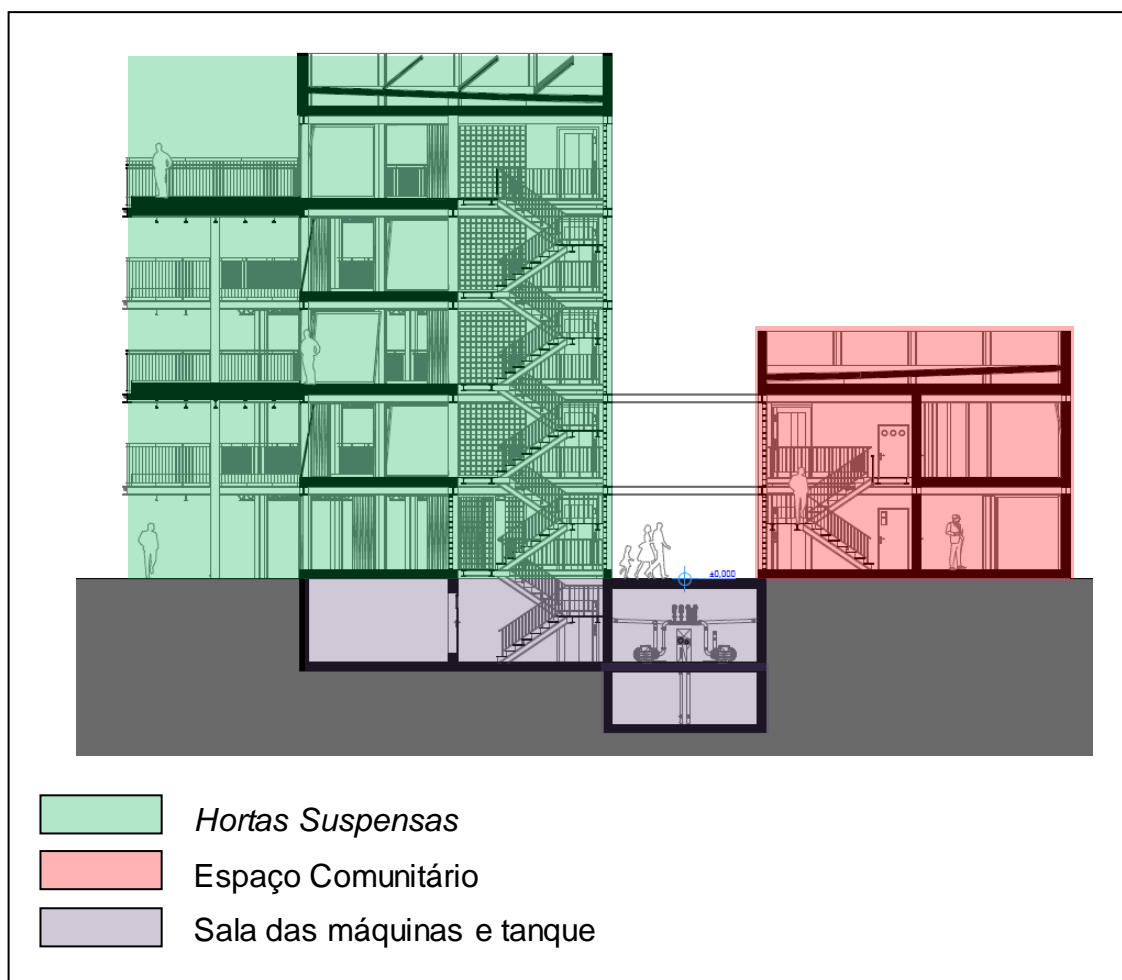


Figura 14. Os volumes *Horta Suspensa* e *Espaço Comunitário*



A concepção do edifício e a escolha dos materiais foi feita segundo a ideia de criar um edifício com um aspecto cru, de máquina em constante funcionamento. Tal como o cérebro para o Homem é uma “máquina” que processa as suas acções, os seus pensamentos, entre outros a ideia de um edifício inacabado, mas no entanto acabado, num bairro iria funcionar bem, porque ser um edifício para ser usado e não apreciado, pois servirá para ajudar e servirá quem ali habita.

As fachadas exteriores são constituídas por módulos rectangulares de duas cores, uma cor é o verde-claro e a outra a cor da própria argamassa, esta cor cinza transmite a ideia de cru (fig.16). A cor utilizada é o verde-claro porque transmite uma sensação de paz, bem-estar, tranquilidade e frescura às pessoas, ideal para o edifício criado.

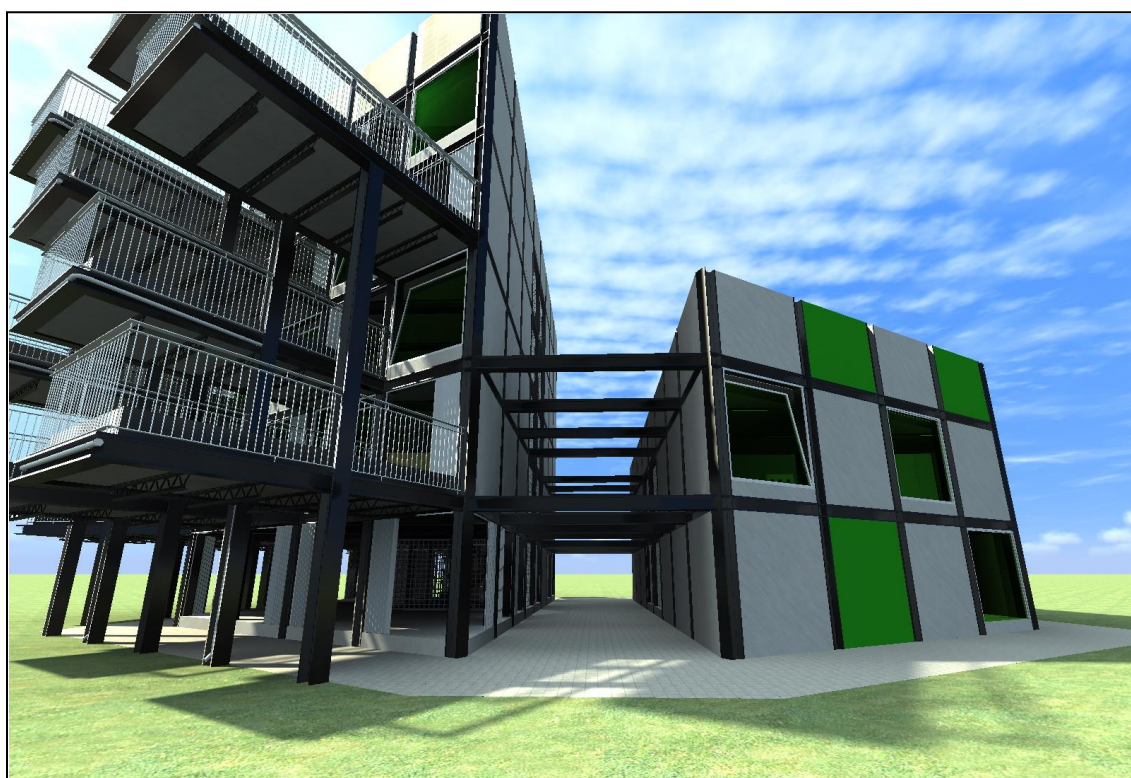


Figura 16. Os módulos rectangulares da fachada

A cor verde-clara nos vidros (fig.17) e em algumas das zonas das paredes irão trazer uma maior vivacidade ao espaço, sendo também um meio de comunicação entre todos os intervenientes e com o próprio edifício.

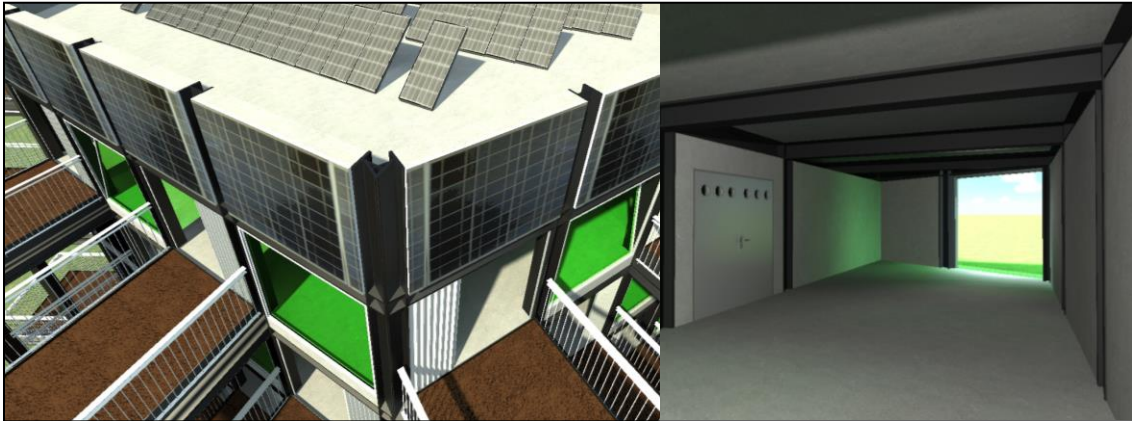


Figura 17. Os vidros com cor verde-clara

No interior mantém-se a mesma ideia e conceito. O interior é simples e com utilização de pouca diversidade de materiais, os materiais visíveis e em contacto com o próprio utente são sobretudo o aço e a argamassa (fig.18).



Figura 18. O interior com matérias em aço e argamassa

Os tubos de queda das águas sujas das hortas (fig.19) são visíveis de forma a terem uma melhor montagem e manutenção.

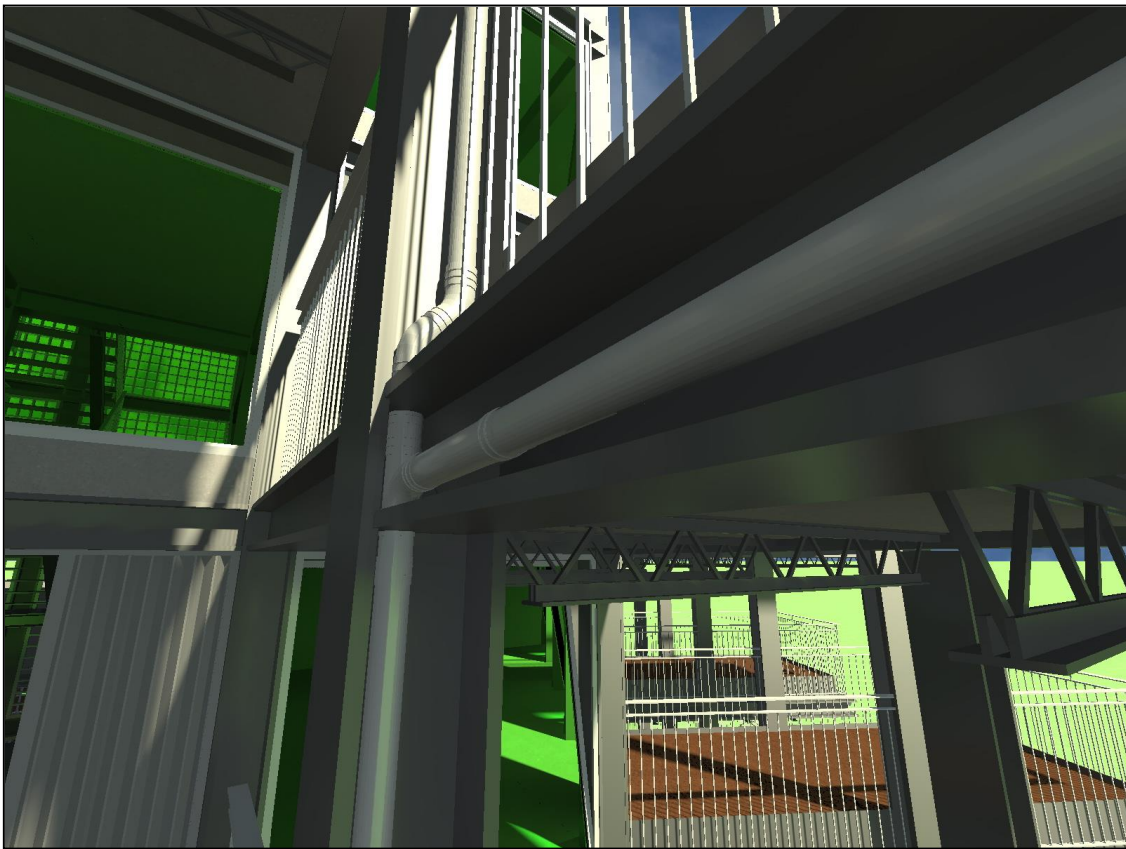


Figura 19. Tubos de queda das águas das hortas

## 4.1.7 Os materiais

O edifício é composto sobretudo por uma estrutura de aço. O objectivo é uma construção rápida, de fácil montagem, flexibilidade de reformas e é um material reciclável.

A homogeneidade, a tenacidade e a resistência do aço fazem dele o material perfeito para resolver a mais básica questão da engenharia: executar melhor o projecto e pelo menor custo.

Velocidade e praticidade são as qualidades básicas da construção em aço, que garantem maior eficiência e rapidez numa obra. O aço adapta-se facilmente a outros materiais, é leve e tem grande resistência.

**Estrutura:** em aço perfis em H

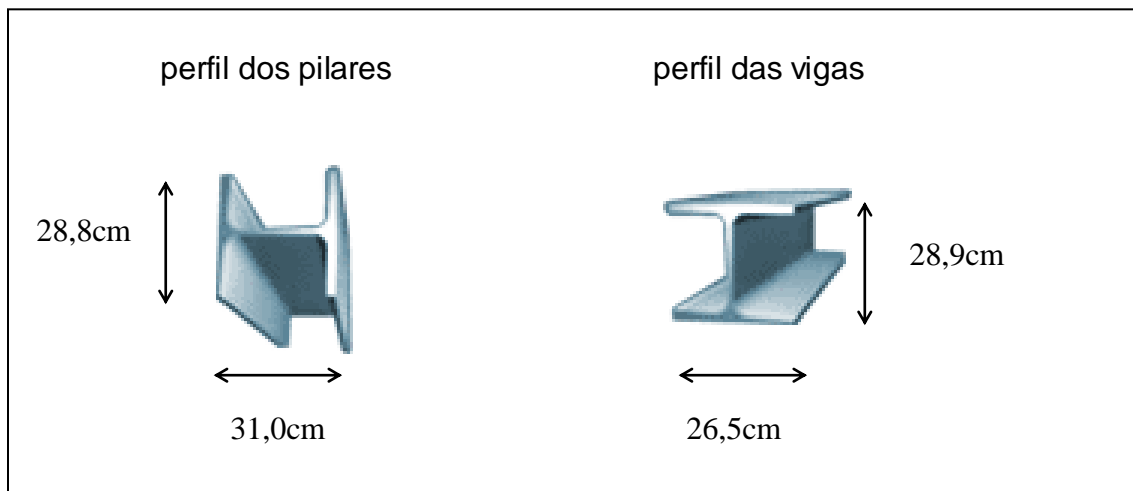


Figura 20. Perfis em aço

- **Vantagens do aço:**

**Estética**

- Projecto arquitectónico praticamente ilimitado;
- Maior possibilidade de criação no projecto;
- Transparência, esbeltes e leveza;
- Grandes vãos livres, permitindo espaços mais flexíveis.

## **Economia**

- Colunas esbeltas, possibilitando maior área útil nos andares;
- Fundações mais baratas devido ao menor peso da estrutura;
- Baixo custo de manutenção;
- Máxima flexibilidade no projecto de instalações e equipamentos;
- Facilidade de modificação futura (reforço, ampliação).

## **Meio ambiente**

- Menos barulho e poeira e menor desperdício de material na construção;
- Uso de material reciclável - o aço é 100% reciclável, e as estruturas podem ser desmontadas e reaproveitadas;
- Soluções eficientes para isolamento térmico e acústico;
- Sistemas de projecção superficial eficientes;
- Sistemas de protecção contra fogo eficientes.

## **Segurança**

- Capacidade de absorver acções excepcionais (terramotos, colisões);
- Confiança na qualidade do material (material certificado);
- Conexões visíveis, permitindo fácil verificação do seu comportamento estrutural.

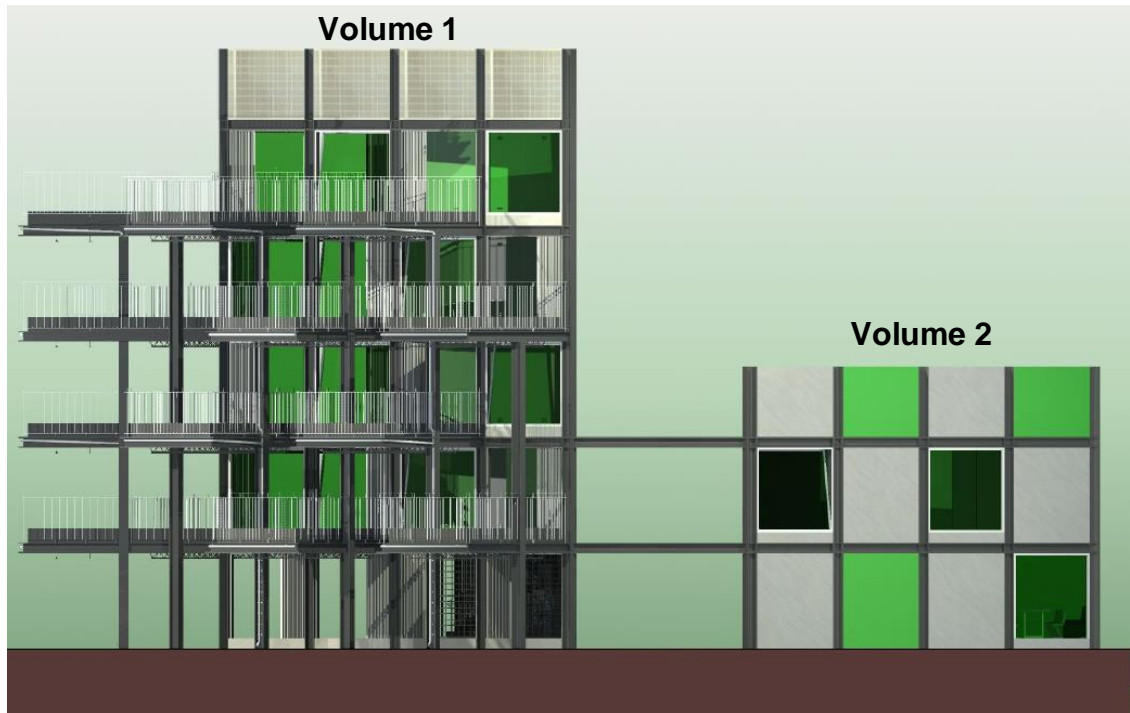


Figura 21. Volume 1 e volume 2

## Volume 1

Laje:

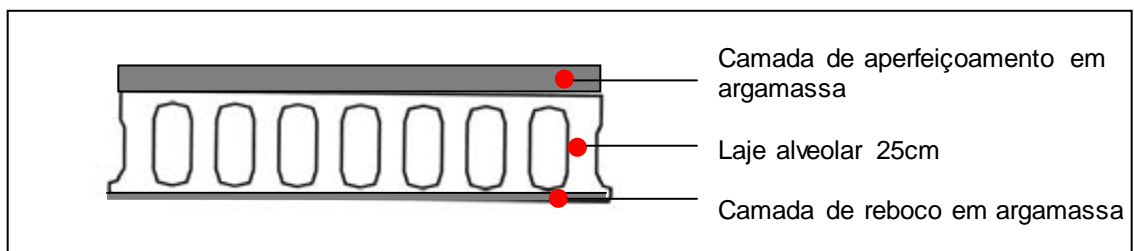


Figura 22. Composição da laje

Laje alveolar com 25 cm de espessura, seguida camada de argamassa de aperfeiçoamento (4cm), na parte interior da laje camada de reboco em argamassa (1cm), perfazendo um total de 30 cm. A laje assenta sobre a viga de aço.

### Laje das Hortas:

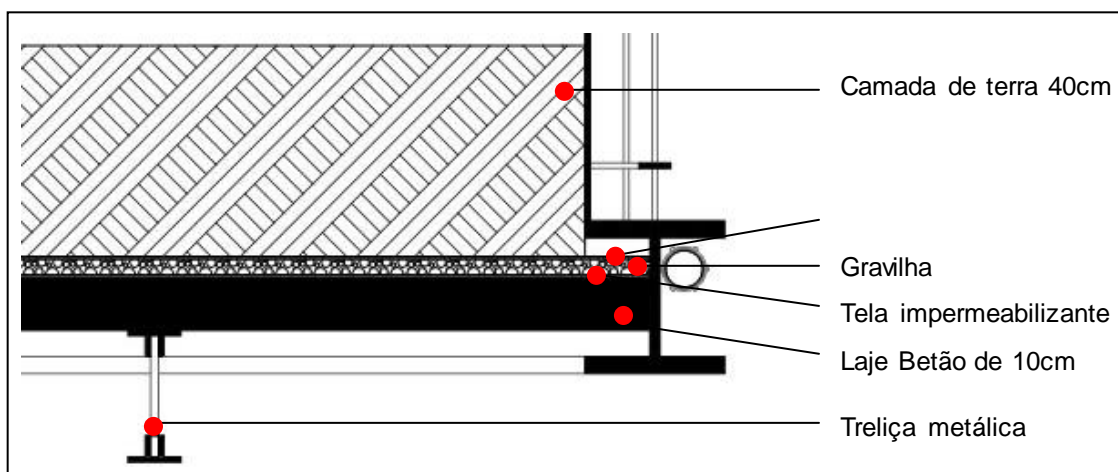


Figura 23. Composição da laje das Hortas

### Laje de cobertura:

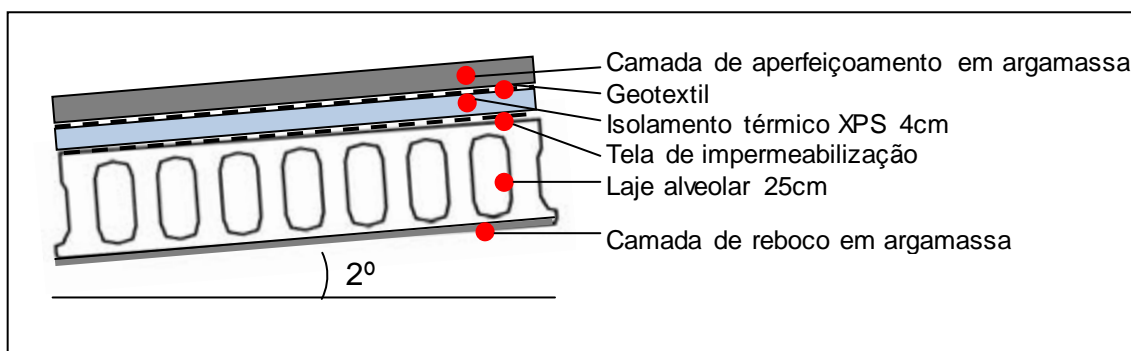


Figura 24. Composição da laje de cobertura

Laje alveolar com 25 cm de espessura com inclinação de 2°, seguida tela de impermeabilização asfáltica (1cm), isolamento térmico XPS (4cm), geotextil e uma camada de argamassa de aperfeiçoamento (5cm), na parte interior da laje camada de reboco em argamassa (1cm), perfazendo uma espessura total média de aproximadamente 36 cm. A laje assenta sobre a viga de aço.

## Paredes exteriores:

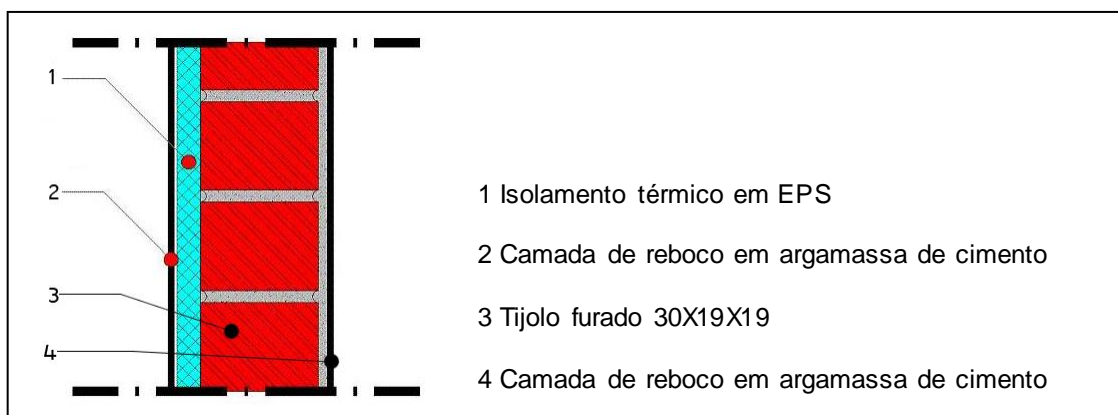


Figura 25. Composição das paredes exteriores

As paredes exteriores são constituídas por um pano único de alvenaria de tijolo furado PRECERAM com dimensões 30x19x19, isolamento térmico em placas de esferovite EPS (6cm) fixas à face exterior do pano de alvenaria. As paredes são rebocadas no paramento exterior com argamassa de cimento (2 cm) e Camada de reboco em argamassa de cimento (1,8 cm), perfazendo um total de 28,8 cm de espessura. O acabamento da parede é feito com tinta elástica de cor verde-claro pelo exterior em algumas zonas, as outras zonas ficam da cor da argamassa levando apenas um verniz, ficando assim uma cor cinza. Foi utilizada a alvenaria em vez de betão, porque em termos monetários é mais acessível.

### Paredes interiores:

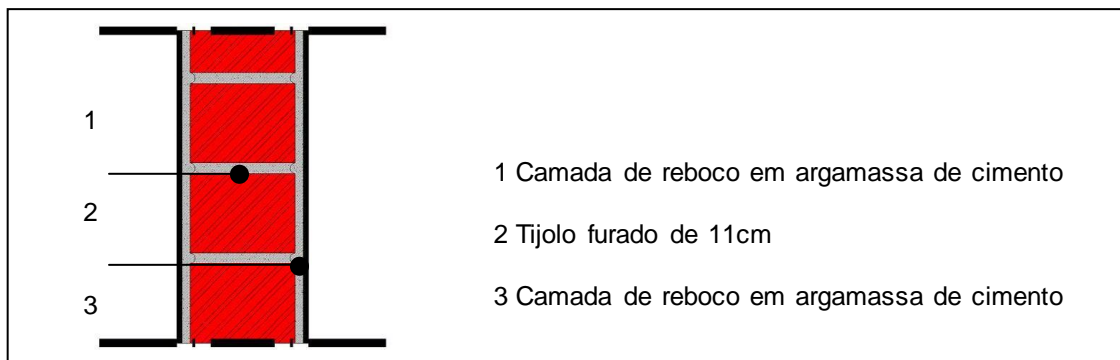


Figura 26. Composição das paredes interiores

Paredes duplas de alvenaria de tijolo furado de 11 cm de espessura, com camada de reboco em argamassa em ambas as faces (1,5cm), com um acabamento de verniz.

### Corrimão das *Hortas*:

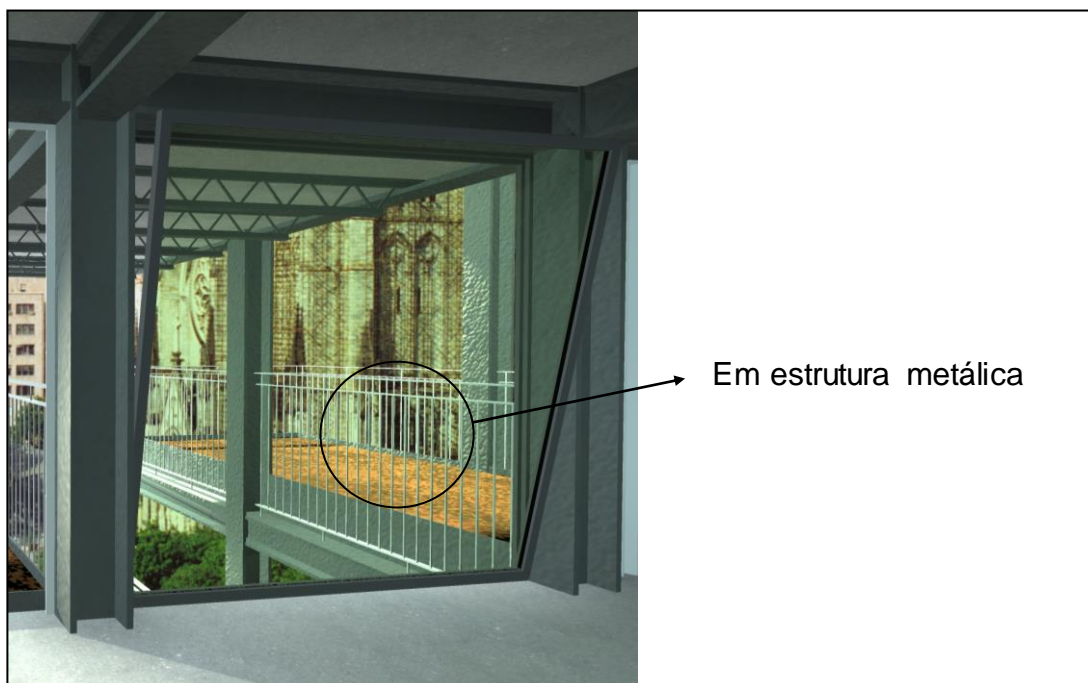


Figura 27. Corrimão das *Hortas*

## Janelas:

Caixilharia em alumínio de cor cromada com vidro laminado colorido, outros de cor transparente.

O alumínio tem boa resistência á corrosão atmosférica, elevado condutibilidade eléctrica e térmica, bom poder reflector e é reciclável;

O vidro laminado é constituído por duas folhas de vidro, separadas por uma película intermédia de PVB (Vanceva™), posteriormente unidas mediante um processo de calor e pressão. É criada uma solução de acristalamento durável e fácil de manter que cumpre todos os requisitos de utilização. Vanceva™ é altamente resistente e elástica, garante utilizações técnicas e específicas do vidro laminado: protecção de bens e pessoas, segurança, captação solar e isolamento acústico (in [www.saflex.com/vancevacolours](http://www.saflex.com/vancevacolours)).

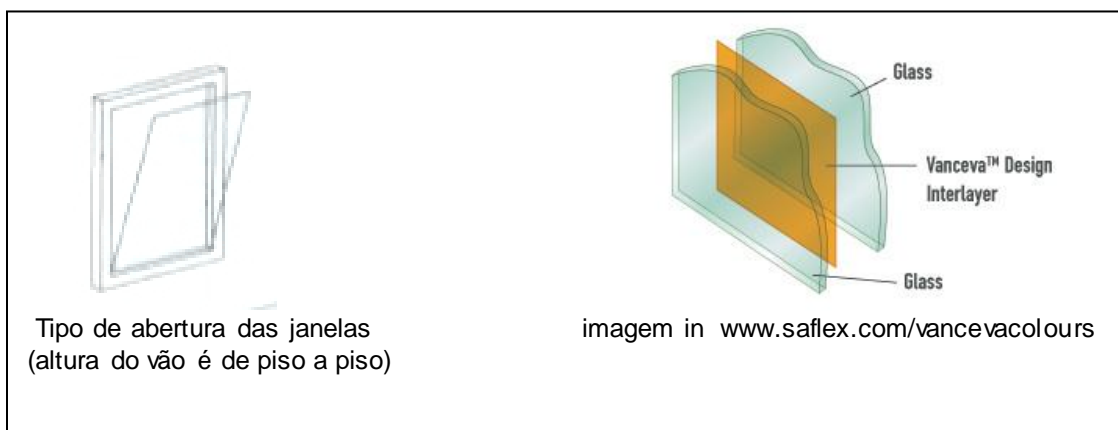


Figura 28. O vidro e o tipo de abertura das janelas

## Portões e portões das Hortas:

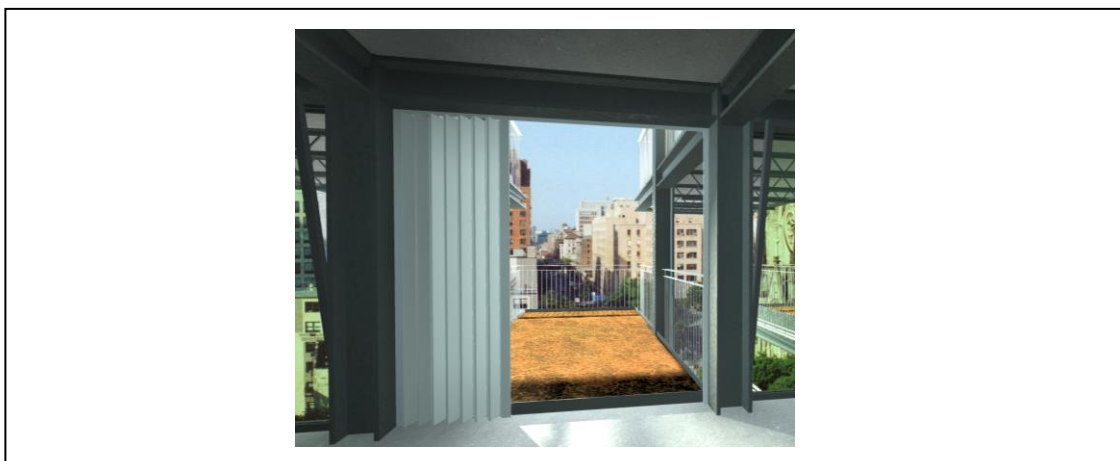


Figura 29. Portões de folde em aço galvanizado.

**Escadas:**



Figura 30. Escadas de estrutura metálica em aço.

**Portões R/C :**

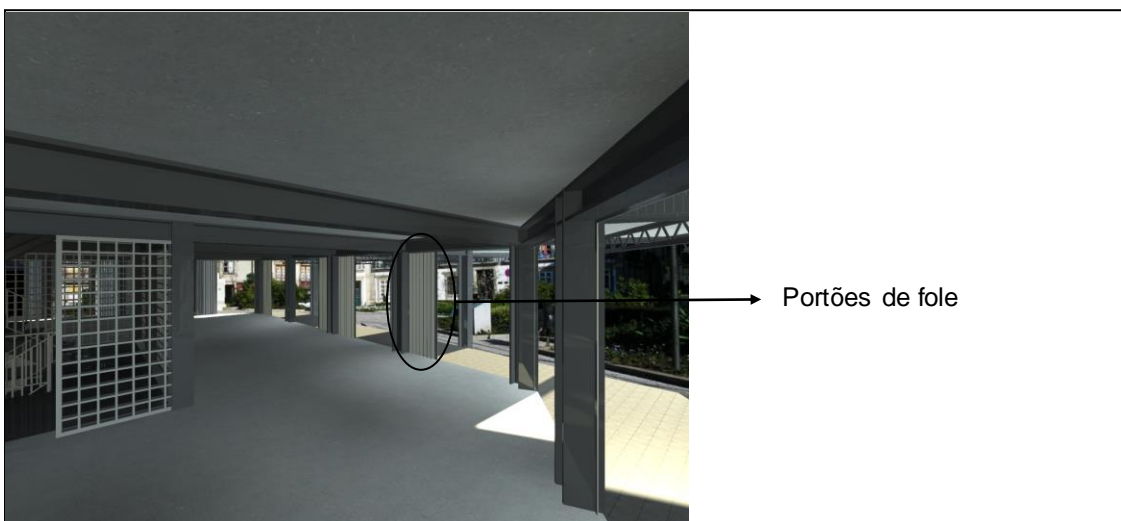


Figura 31. Portão de fole em aço galvanizado

## Volume 2

### Laje:

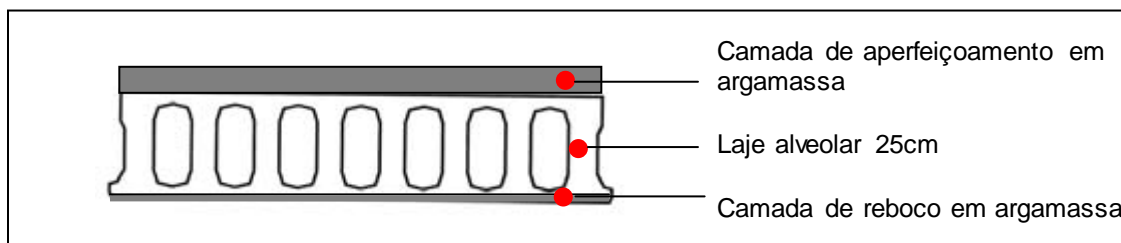


Figura 32. Composição da laje

Laje alveolar com 25 cm de espessura, seguida camada de argamassa de aperfeiçoamento (4cm), na parte interior da laje camada de reboco em argamassa (1cm), perfazendo um total de 30 cm. A laje assenta sobre a viga de aço.

### Laje de cobertura:

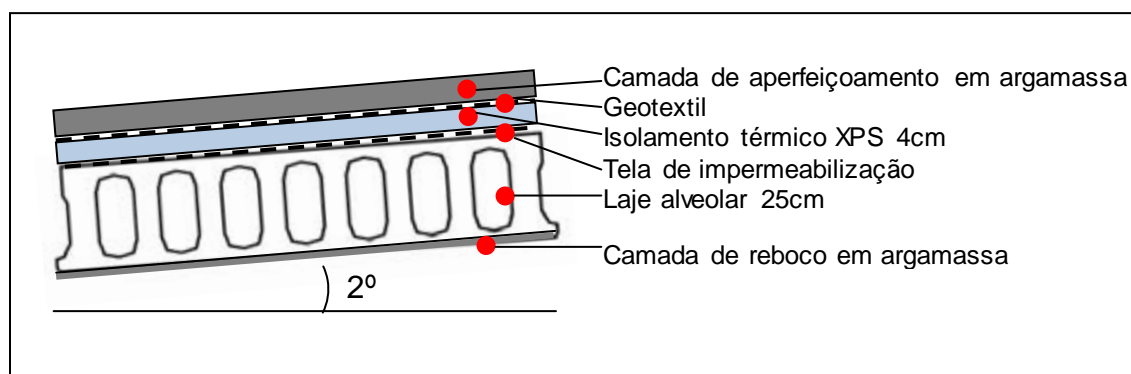


Figura 33. Composição da laje de cobertura

Laje alveolar com 25 cm de espessura com inclinação de 2°, seguida de tela de impermeabilização asfáltica (1cm), isolamento térmico XPS (4cm), geotextil e uma camada de argamassa de aperfeiçoamento (5cm), na parte interior da laje camada de reboco em argamassa (1cm), perfazendo uma espessura total média de aproximadamente 36 cm. A laje assenta sobre a viga de aço.

### Paredes exteriores:

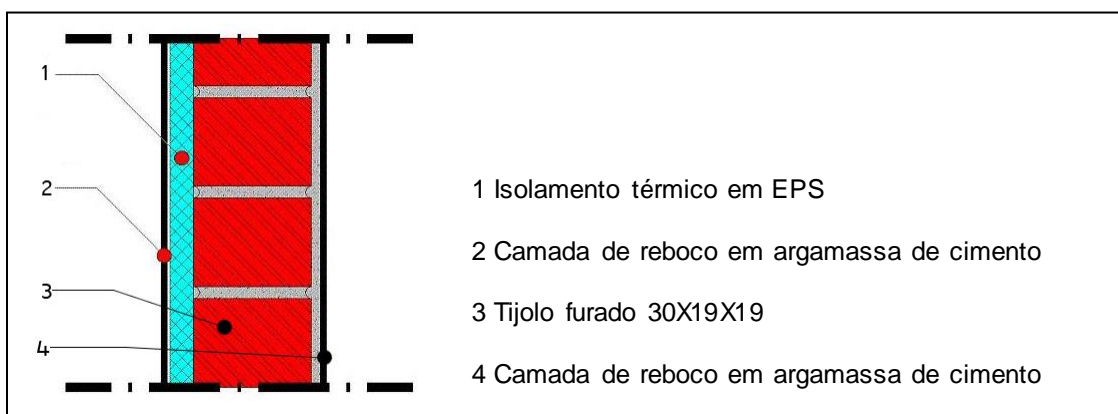


Figura 34. Composição das paredes exteriores

As paredes exteriores são constituídas por um pano único de alvenaria de tijolo furado PRECERAM com dimensões 30x19x19, isolamento térmico em placas de esferovite EPS (6cm) fixas à face exterior do pano de alvenaria. As paredes são rebocadas no paramento exterior com argamassa de cimento (2 cm) e Camada de reboco em argamassa de cimento (1,8 cm), perfazendo um total de 28,8 cm de espessura. O acabamento da parede é feito com tinta elástica de cor verde-clara pelo exterior em algumas zonas, as outras zonas ficam da cor da argamassa levando apenas um verniz, ficando assim uma cor cinza. Foi utilizada a alvenaria em vez de betão, porque em termos monetários é mais acessível.

### Escadas:



Figura 35. Escadas de estrutura metálica em aço.

### Paredes interiores:

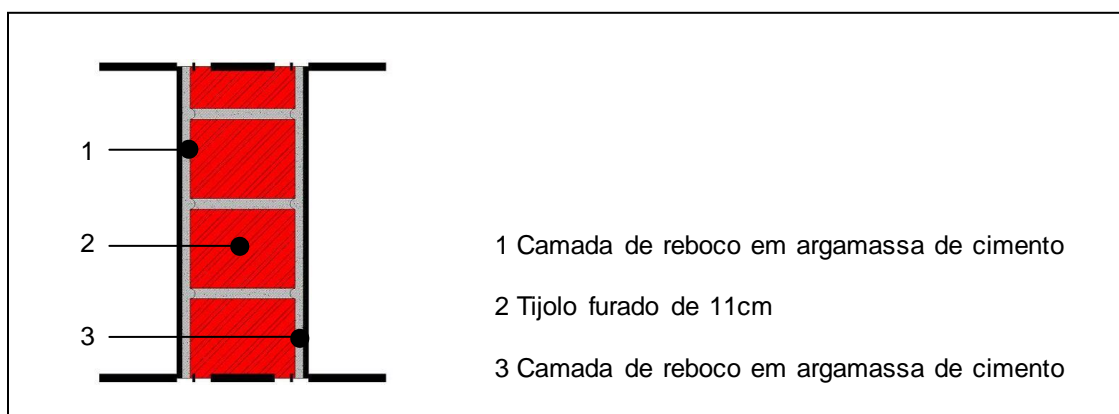


Figura 36. Composição das paredes interiores

Paredes duplas de alvenaria de tijolo furado de 11 cm de espessura, com camada de reboco em argamassa em ambas as faces (1,5cm), com um acabamento de verniz.

### Portas:

Portas de um batente em aço (mais uma vez o aço pelas mesmas razões que foram referidas).

aro:

Em aço electrozincado dispõe de chumbadouros que lhe permitem uma ligação rígida à parede.

- Aço electrozincado de 2 mm, com 7 ou 8 pernes de encaixe nas folhas;
- Prolongamento inferior para encaixe no solo com 30 mm;
- Montagem sem necessidade de colocação de folha (Autoportante).

folha:

Construída em parede dupla de chapa de aço, integrando reforços metálicos que lhe asseguram estabilidade mecânica, juntas intumescentes que garantem a estanqueidade às chamas e aos gases quentes e substâncias ignífugas, conjugadas com uma coluna de ruptura térmica, impedem a auto-inflamação da face não exposta ao fogo.

- Chapa de aço zincado com 0,75 mm espessura;
- Fechadura de embutir standard ou anti-pânico (in <http://www.porseg.com/>).

### Janelas:

Caixilharia em alumínio de cor cromada com vidro laminado colorido, outros de cor transparente.

O alumínio tem boa resistência à corrosão atmosférica, elevada condutibilidade eléctrica e térmica, bom poder reflector e é reciclável.

O vidro laminado é constituído por duas folhas de vidro, separadas por uma película intermédia de PVB (Vanceva™), posteriormente unidas mediante um processo de calor e pressão. É criada uma solução de acristalamento durável e fácil de manter que cumpre todos os requisitos de utilização. Vanceva™ é altamente resistente e elástica, garante utilizações técnicas e específicas do vidro laminado: protecção de bens e pessoas, segurança, captação solar e isolamento acústico (in [www.saflex.com/vancevacolours](http://www.saflex.com/vancevacolours)).

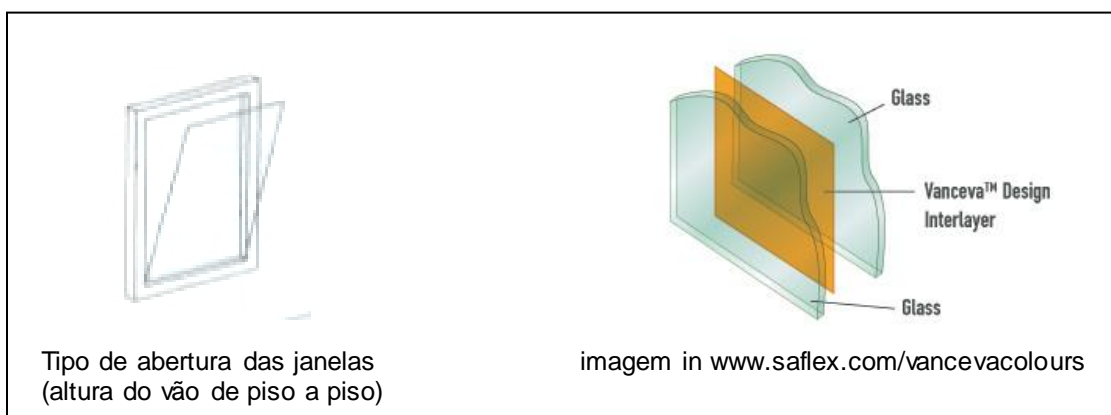


Figura 37. O vidro e o tipo de abertura das janelas

## Paredes amovíveis:

As paredes amovíveis são painéis fabricados no sistema “ sandwich” com uma espessura total de 105 mm, formados por dois painéis de 19mm, unidos através de encaixes metálicos, albergando no seu interior material isolante de acordo com o nível de insonorização pretendido.

O seu modo de construção, proporciona um isolamento acústico de extrema qualidade aliado a grande robustez e funcionalidade que privilegiam o conforto de utilização (in [www.refral.pt](http://www.refral.pt)).

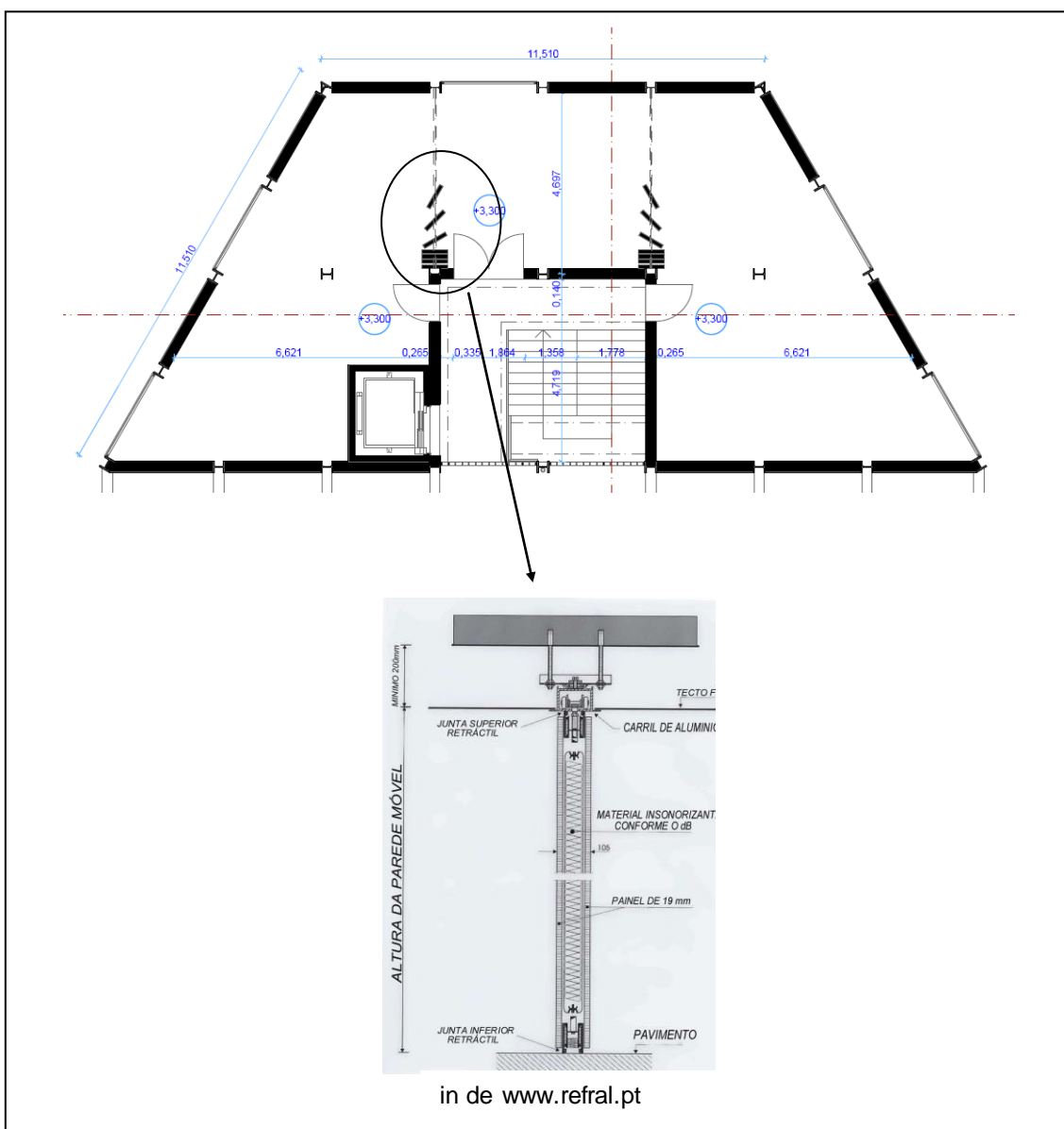


Figura 38. Paredes amovíveis do piso 2 do volume 2

### 3.1.8 O *cérebro* inserido num *hipotético bairro*

Existem bairros de maiores dimensões outros de menores. Este projecto como foi referido anteriormente, composto pelos dois volumes que constituem o *cérebro*. Esse *cérebro* é dirigido a um *Bairro* pequeno devido à sua dimensão (fig.38), mas a flexibilidade dos volumes permite criar outras composições, e assim será possível inseri-lo num bairro de maior dimensão. A ideia base, o chamado *cérebro*, como é óbvio irá estar sempre presente, mantendo assim as mesmas premissas/os mesmos conceitos, sendo possível haver acréscimo.

Em suma, os dois volumes possibilitam um crescimento na vertical ou a criação de outros conjuntos na horizontal (fig.29 e 40), que funcionam como parte adicional ao *cérebro*. Estes poderão ser inseridos tanto num bairro actual, como num bairro futuro.

#### Composições:

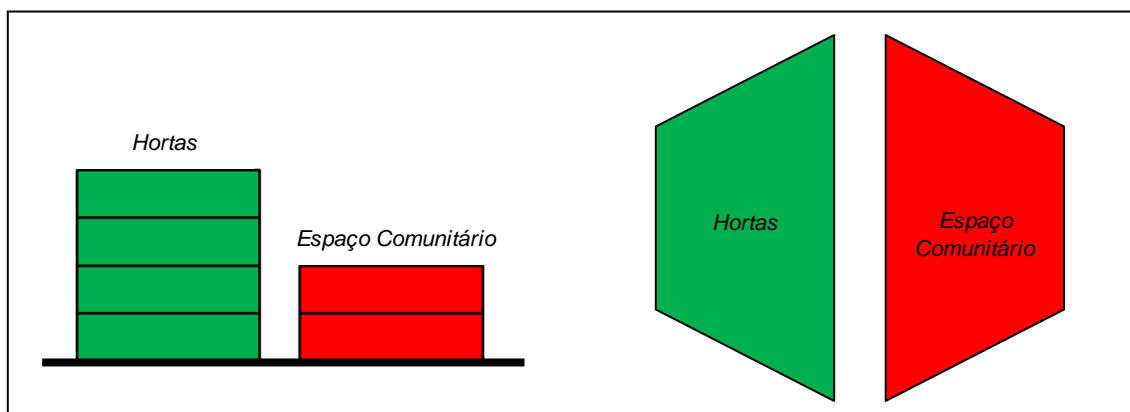


Figura 39. Cérebro (original)

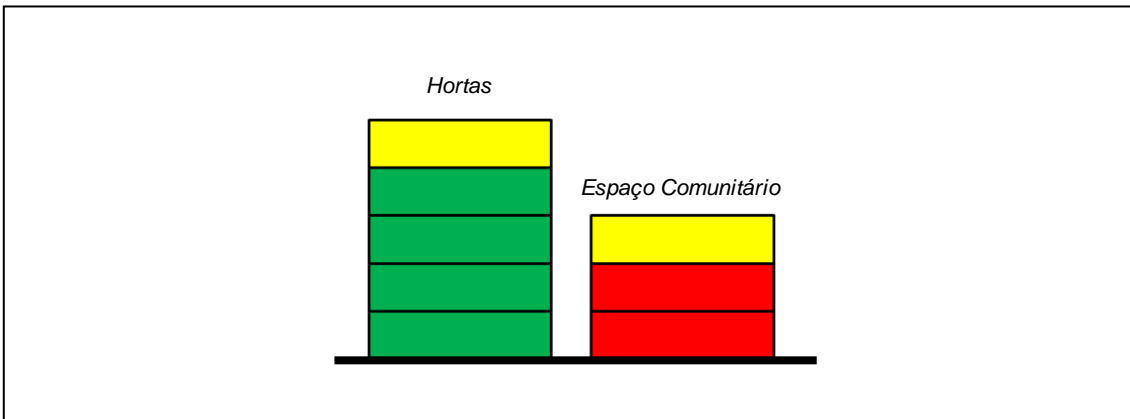


Figura 40. Possibilidade de crescimento na vertical

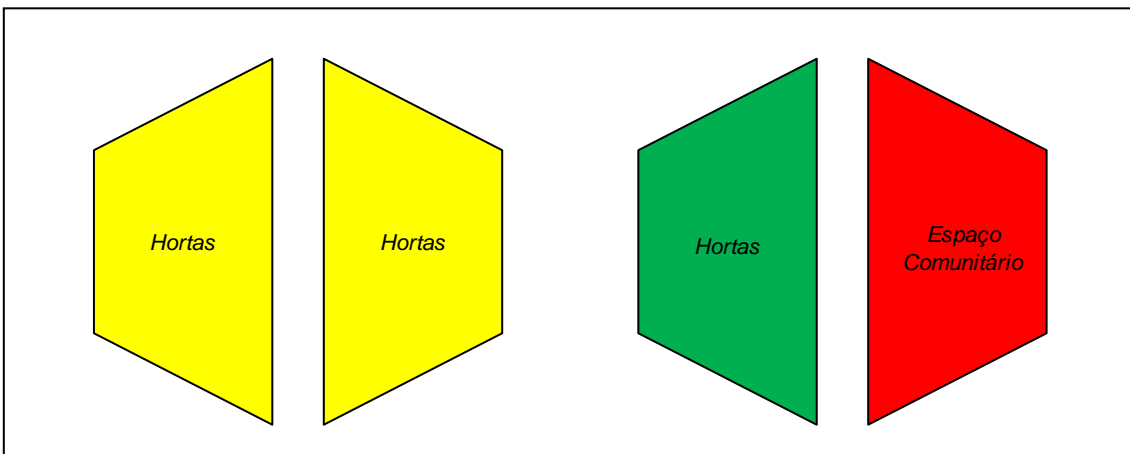


Figura 41. Possibilidade de crescimento horizontal

Nos bairros o que reina é a habitação, o por quê das hortas serem construídas na vertical é pela ausência de espaço, por vezes ele é insuficiente para a construção de todo um conjunto de habitações, e por esse motivo é também um edifício de dimensões reduzidas.

## Conclusão

O projecto intitulado *cérebro sustentável de um hipotético Bairro* constituído pelas horta suspensas e pelo espaço comunitário é para ser adaptável ao aglomerado habitacional e não a uma única habitação do bairro. Porque iria tornar as pessoas ainda mais individualistas e isso ia contra o meu conceito.

Essas pessoas cada vez mais individualistas tornavam-se também cada vez mais concentradas no seu “mundinho”, naquele espaço de quatro paredes (as suas próprias habitações) prisioneiros da sua própria liberdade tornando-os isolados. Este edifício dirigido a todos e num espaço comum a todos, permite aos habitantes usufruírem dele. Um outro senão seria a possível não utilização das hortas pelos proprietários, tornando-os em espaços inúteis. Pretende-se que estes espaços (hortas) sejam úteis/utilizados, ou melhor tenham vida. Cada vez mais os bairros assumem um papel dinâmico como lugar de encontro e de expressão.

O ponto-chave para toda a realização do projecto consistirá e sobreviverá da ideia/conceito.

Este projecto não será de todo a solução para os problemas ambientais e da sociedade de hoje, mas será certamente uma ajuda para um futuro melhor. Não haverá ninguém a encontrar soluções que resolvam todos os problemas da actualidade, mas caberá a todos trabalhar, mentalizar e incentivar o próximo para esse fim.

## Bibliografia

[1] Antunes, António A. Rosa, Laboratório Nacional de Eng. Civil, *Contribuição para a definição de necessidades sociais a nível do quotidiano numa área urbana*, Lisboa 1991

[2] Comissão mundial do ambiente e desenvolvimento, *Our Common Future* (1987)

[www.are.admin.ch/are/en/nachhaltig/internatona\\_l\\_uno/unterseite02330/](http://www.are.admin.ch/are/en/nachhaltig/internatona_l_uno/unterseite02330/)

[3] Gonçalves, António Custódio, *Os bairros urbanos como lugares de práticas sociais* (pdf),

[4] Mourão, Joana e João Branco Pedro, *Para uma habitação ambientalmente mais sustentável. Recursos, princípios, paradoxos e Oportunidades* (pdf)

[5] Costa, Jorge Graça, *Arquitectura Sustentável* (pdf)

[6] Baptista, Maria Manuel, *Aspectos das representações da Propriedade na Cultura Portuguesa* (pdf)

[7] Lefebvre, H. (1975) *De lo rural a lo urbano*. 3.ed. Barcelona, Ediciones Península

[8] Favrod, Charles-Henti *Enciclopédia do Mundo Actual, A ecologia*, publicações Dom Quixote, Lisboa 1982

[9] Rossa, Sara e Mário Valente Neves, Elisabete Bertolo *Aproveitamento e reutilização da água para usos domésticos* (pdf)

Costa, António Firmino da, *Sociedade de Bairro*, Celta Editora

Oliveira, Rúbia de, Maria de Fátima M. de Azevedo, Michelle Steiner dos Santos, *O uso da cor no ambiente de trabalho: uma ergonomia da percepção* (pdf)

Arquitectura e construção Nº 34, *construção sustentável*, página 100

*Tecnologia para o reaproveitamento de água de chuva*, [www.aquastock.com.br](http://www.aquastock.com.br)

<http://canecaspartidas.blog.sapo.pt/6830.html> (16-07-2008)

[http://casa.abril.com.br/materias/estruturas/mt\\_190799.shtml](http://casa.abril.com.br/materias/estruturas/mt_190799.shtml) (16-07-2008)

<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia39.asp> (16-07-2008)

<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia18.asp> (17-07-2008)

<http://www.vitruvius.com.br/.../arq000/esp268.asp> (17-07-2008)

<http://www.agua-de-chuva.com> (18-07-2008)

<http://www.casautonoma.com.br> (18-07-2008)

<http://www.construirportugal.com/?accao=submenu2&id=35> (18-07-2008)

[http://www.supergreen.com.br/produto/prod\\_aproveitamento\\_agua\\_chuva.htm](http://www.supergreen.com.br/produto/prod_aproveitamento_agua_chuva.htm)  
(19-07-2008)

## **Anexos**

### **7.1 Desenhos de arquitectura**

**7.1.1** Tanque de água

**7.1.2** Sala das máquinas

**7.1.3** Comercio e espaço comunitário

**7.1.4** Hortas e área polivalente

**7.1.5** Hortas

**7.1.6** Hortas

**7.1.7** Hortas

**7.1.8** Cobertura

**7.1.9** Corte A-B

**7.1.10** Corte C-D

**7.1.11** Alçado Sul

**7.1.12** Alçado Oeste

**7.1.13** Alçado Norte

**7.1.14** Alçado Este

### **7.2 Imagens do projecto**