

**Universidade do Minho**
Escola de Arquitetura, Arte e Design

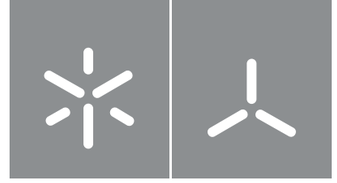
Eduardo Chagas Ribeiro

# **Da terra ao prato, do prato à terra:**
casa-piloto e agroescola em Mascotelos.

junho de 2026

Eduardo Chagas Ribeiro **Da terra ao prato do prato à terra:** casa piloto e agroescola em Mascotelos.

UMinho | 2026



**Universidade do Minho**
Escola de Arquitetura, Arte e Design

Eduardo Chagas Ribeiro

# **Da terra ao prato, do prato à terra:**
casa-piloto e agroescola em Mascotelos.

Trabalho de Projeto
Mestrado Integrado em Arquitetura
Cidade e Território

Trabalho efetuado sob a orientação da
**Professora Doutora Rute Carlos**

junho de 2026

**Direitos de autor e de condições de utilização do trabalho por terceiros**

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

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

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

**Atribuição-NãoComercial**

CC BY-NC

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/





# AGRADECIMENTOS

Agradeço às pessoas que estiveram presentes ao longo deste percurso académico e que, de diferentes formas, contribuíram para a realização deste trabalho.

Em especial, agradeço aos que me acompanharam mais de perto: aos meus pais, **Marceli e Ricardo**; ao meu irmão, **Murilo**; à minha namorada, **Giovana**; à minha orientadora, **Rute**; e à minha dupla de trabalho, **Pedro**.

Agradeço também ao restante da minha **família**, que acompanhou este percurso de perto ou de longe, e à todos os **professores** que fizeram parte da minha formação. Também aos meus **companheiros** de curso que estiveram comigo durante esta jornada: Célia, Rodrigo, Gonçalo, Carlos, José, Nuno e Pedro.

E aos meus **camaradas** do **Brasil**, que mesmo à distância continuaram presentes, agradeço a Jorge, Roit, Tomaz, Felipe, Seiça, Manoel e Gabriel.

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio
nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua
elaboração.
Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Ética e Conduta da Universidade do Minho.

## DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri a qualquer forma de
utilização indevida de ferramentas de Inteligência Artificial (IA), nem à falsificação ou omissão de informações, fontes, dados,
resultados ou processos em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.
Declaro ainda que qualquer utilização de ferramentas de IA foi feita de forma transparente e responsável, encontrando-se devidamente
assinalada/descrita no trabalho, e que procedi à verificação crítica da exatidão do conteúdo produzido com o seu apoio, assumindo
integralmente a responsabilidade pelo que submeto.
Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Ética e Conduta da Universidade do Minho, bem como as normas aplicáveis
de integridade académica e de proteção de dados.



**Da terra ao prato do prato à terra:**
casa piloto e agroescola em Mascotelos

## RESUMO

Esta investigação parte da leitura de uma **disfunção no ciclo da comida**, entendida como a separação progressiva entre **produção, consumo e retorno da matéria ao solo**. A partir das freguesias de **Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil**, em Guimarães, o trabalho observa como essa ruptura se manifesta no território: resíduos vegetais e orgânicos que saem do local sem reaproveitamento próximo, águas residuais conduzidas por redes centralizadas, quintais reduzidos a espaços ornamentais e uma distância crescente entre o habitar cotidiano e os processos da terra.

A estratégia proposta organiza-se em dois movimentos complementares. O primeiro, **do prato à terra**, procura repensar os fluxos que surgem depois do consumo, como matéria orgânica, água e excremento humano, entendendo-os não apenas como descarte, mas como matéria possível de retorno, com mediação técnica e cuidado sanitário. O segundo, **da terra ao prato**, trabalha a reintrodução do cultivo no espaço habitado, explorando o potencial de quintais, áreas permeáveis e equipamentos coletivos como suportes para práticas produtivas, regenerativas e pedagógicas.

O projeto desenvolve essa estratégia através de duas **experiências piloto**. A **casa-piloto** constitui o campo mais aprofundado da investigação, onde um quintal existente é reorganizado em fases por meio de infraestruturas de regeneração, produção e reaproveitamento. A **agroescola**, por sua vez, amplia essa lógica para a escala coletiva, associando cultivo, aprendizagem e espaço comum. Mais do que propor uma solução total para o sistema alimentar, a tese ensaia um **método projetual** baseado em **microintervenções** capazes de aproximar novamente comida, solo, água, resíduos e território.

Palavras-chave: **comida; terra; permacultura; metabolismo urbano; agroecologia.**

**Da terra ao prato do prato à terra:**
casa piloto e agroescola em Mascotelos


## ABSTRACT

This research starts from the reading of a **dysfunction in the food cycle**, understood as the progressive separation between **production, consumption and the return of matter to the soil**. Taking the parishes of **Mascotelos, Candoso Santiago and Creixomil**, in Guimarães, as its case study, the work observes how this rupture manifests itself in the territory: plant and organic residues leaving the area without local reuse, wastewater conducted through centralized networks, backyards reduced to ornamental spaces, and a growing distance between everyday dwelling and the processes of the land.

The proposed strategy is organized around two complementary movements. The first, **from plate to earth**, seeks to rethink the flows that emerge after consumption, such as organic matter, water and human excrement, understanding them not merely as waste, but as matter with the potential to return to the soil, through technical mediation and sanitary care. The second, **from earth to plate**, addresses the reintroduction of cultivation into inhabited space, exploring the potential of backyards, permeable areas and collective facilities as supports for productive, regenerative and pedagogical practices. The project develops this strategy through two **pilot experiences**. The **pilot house** constitutes the most developed field of the research, where an existing backyard is reorganized in phases through infrastructures of regeneration, production and reuse. The **agroschool**, in turn, expands this logic to the collective scale, associating cultivation, learning and shared space. Rather than proposing a total solution for the food system, the thesis tests a **design method** based on **micro-interventions** capable of bringing food, soil, water, waste and territory closer together again.



Keywords: **food; land; permaculture; urban metabolism; agroecology.**

# ÍNDICE.

**INTRODUÇÃO** .....**1**

## PARTE 1. Decrescimento e comida nas freguesias de Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil

**1.1 DECRESCIMENTO E COMIDA** .....**6**

1.1.1 Decrescimento e comida .....9

**1.2 CASO DE ESTUDO** .....**10**

1.2.1 Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil .....12

1.2.2 Disfunções .....21

1.2.3 Disfunções: resíduos .....22

1.2.4 Disfunções: terra .....23

## PARTE 2. Da terra ao prato, do prato à terra: casa-piloto e agroescola

**2.1 DA TERRA AO PRATO, DO PRATO À TERRA** .....**28**

2.1.1 Princípios estratégicos: permacultura como lógica de articulação .....31

2.1.2 Âmbitos da estratégia .....34

**2.2 CASA-PILOTO E AGROESCOLA** .....**36**

2.2.1 Escalas de intervenção .....38

2.2.2 Casa-piloto: condição inicial e primeira fase .....42

2.2.3 Fase 1: regenerar o solo e iniciar o cultivo .....46

2.2.4 Fase 2: consolidação produtiva e ampliação metabólica .....54

2.2.5 Síntese da casa-piloto: metabolismo doméstico e autonomia relativa .....62

2.2.6 Agroescola: aprendizagem, cultivo e escala coletiva .....70

**CONSIDERAÇÕES FINAIS** .....**72**

**ANEXOS**.....**78**



# ÍNDICE DE FIGURAS.

_ **Figura 01:** Diagrama da problematização do ciclo alimentar em contexto territorial urbanizado.
_ **Figura 02:** Bibliografias de apoio à reflexão sobre comida e decrescimento.
_ **Figura 03:** Hortas da Veiga de Creixomil.
_ **Figura 04:** Ortofotomapa das freguesias escolhidas como caso de estudo.
_ **Figura 05:** Caixas de cultivo nas hortas pedagógicas da Veiga de Creixomil.
_ **Figura 06:** Caracterização fotográfica do território de análise.
_ **Figura 07:** Cultivo em maior escala característico da zona.
_ **Figura 08:** Hotel de insetos nas hortas pedagógicas de Creixomil.
_ **Figura 09:** Hortas pedagógicas de Creixomil.
_ **Figura 10:** Parcelamento das plantações na região da Veiga.
_ **Figura 11:** Estruturas de apoio agrícola.
_ **Figura 12:** Encontro entre estruturas urbanizadas e ruralidade na Veiga de Creixomil.
_ **Figura 13:** Resíduos de plantação na Veiga de Creixomil.
_ **Figura 14:** Zona agrícola da Veiga de Creixomil.
_ **Figura 15:** Estufa da Quinta do Sr. Filipe.
_ **Figura 16:** Resíduos da colheita do pepino na Quinta do Sr. Filipe.
_ **Figura 17:** Rega da alface na Quinta do Sr. Filipe.
_ **Figura 18:** Resíduos de feno.
_ **Figura 19:** Sistema atual de armazenamento de lixo em Mascotelos.
_ **Figura 20:** Mapa da recolha de resíduos orgânicos no município de Guimarães. Quintal do Sr. Domingos, produtor de leite da região.
_ **Figura 21:** Mapa da recolha de resíduos orgânicos no município de Guimarães.
_ **Figura 22:** Mapa das disfunções e oportunidades do ciclo da comida no território.
_ **Figura 24 e 25:** Bibliografias de apoio ao tema da permacultura.
_ **Figura 26:** Estrutura relacional dos componentes que fundamentam o design em permacultura.
_ **Figura 27:** Diagrama da permacultura como sistema entre cultivo, comunidade e comida.
_ **Figura 28:** Logotipo da temática "Da terra ao prato, do prato à terra".
_ **Figura 29:** Esquema de articulação dos âmbitos da investigação.
_ **Figura 30:** Diagrama dos âmbitos, escalas e possíveis manifestações projetuais.
_ **Figura 31:** Diagrama da estratégia articulada à casa e à escola como bases projetuais.
_ **Figura 32:** Ortofotomapa das experiências piloto e suas possíveis articulações no território.
_ **Figura 33:** Fotografia aérea da Casa do Paulo.
_ **Figura 34:** Casa do Paulo: condição existente em diagrama.
_ **Figura 35:** Casa do Paulo: cenário imaginado da proposta em operação.
_ **Figura 36:** Infraestruturas da Fase 1 em planta.
_ **Figura 37:** Esquema ilustrativo da descompactação mecânica do solo.
_ **Figura 38:** Espécies regenerativas utilizadas na Fase 1.
_ **Figura 39:** Esquema ilustrativo do hotel de insetos.
_ **Figura 40:** Esquema ilustrativo da técnica de hügelkultur.
_ **Figura 41:** Esquema da horta piloto de proximidade.
_ **Figura 42:** Espécies cultivadas na horta piloto.
_ **Figura 43:** Esquema ilustrativo da espiral de ervas.
_ **Figura 44:** Espécies cultivadas na espiral de ervas.
_ **Figura 45:** Esquema ilustrativo do viveiro de mudas.
_ **Figura 46:** Esquema do sistema de captação de águas pluviais.
_ **Figura 47:** Esquema ilustrativo da casa de banho seca.
_ **Figura 48:** Esquema ilustrativo da composteira modular.
_ **Figura 49:** Infraestruturas da Fase 2 em planta.
_ **Figura 50:** Esquema representativo da piscina-estufa produtiva.
_ **Figura 51:** Esquema representativo da mandala produtiva.
_ **Figura 52:** Espécies cultivadas na mandala produtiva.
_ **Figura 53:** Esquema ilustrativo do galinheiro móvel.
_ **Figura 54:** Espécies inseridas na cintura perene regenerativa.
_ **Figura 55:** Planta da cintura perene regenerativa.
_ **Figura 56:** Esquema do sistema de tratamento por leito de macrófitas.
_ **Figura 57:** Espécies inseridas no leito de macrófitas.
_ **Figura 58:** Planta síntese da Fase 2.
_ **Figura 59:** Corte síntese das microinfraestruturas e suas complementaridades.
_ **Figura 60:** Fotografia aérea da Escola Básica de Mascotelos.
_ **Figura 61:** Planta das infraestruturas da escola-piloto.
_ **Figura 62:** Esquema aproximado do parque agroecológico projetado.
_ **Figura 63:** Esquema ilustrativo dos canteiros pedagógicos.
_ **Figura 64:** Esquemas ilustrativos dos sistemas e práticas propostos para a escola.

# INTRODUÇÃO.

Este trabalho parte de uma inquietação sobre a forma como o **ciclo da comida** se encontra hoje fragmentado no território. Entre aquilo que se produz, aquilo que se consome e aquilo que poderia regressar à terra, abriu-se uma distância que já parece natural no cotidiano. Os alimentos chegam por **cadeias longas e pouco visíveis**, os **resíduos orgânicos** seguem para sistemas afastados, as **águas residuais** desaparecem em redes técnicas centralizadas, e muitos **quintais**, mesmo encostados a **solos férteis**, ficaram reduzidos a espaços ornamentais. Vista de perto, essa separação não é apenas um problema ambiental ou agrícola: é também um problema de **arquitetura e de território**, porque nasce do modo como construímos, habitamos e descartamos. É essa leitura que orienta o trabalho, num momento em que o próprio modelo de **crescimento contínuo**, e a cultura de **consumo e descarte** que o acompanha, começa a ser amplamente questionado.

O objeto de estudo situa-se em **Guimarães**, nas freguesias de **Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil**. É um território já integrado às dinâmicas urbanas, mas onde ainda coexistem, lado a lado, **habitação dispersa**, **quintais**, **áreas permeáveis**, **solo agrícola** e **equipamentos públicos**. Essa condição intermédia, nem inteiramente rural nem totalmente urbana, é o que torna o caso pertinente: nos convida a olhar para o **ciclo alimentar** não como uma abstração discutida à escala global, mas como algo inscrito no modo de viver de quem ali habita. Daí a pergunta que atravessa a tese: seria possível, repensando o **espaço doméstico** e os **dispositivos coletivos**, voltar a aproximar aquilo que se produz, se consome e se descarta? É a essa pergunta que o trabalho responde, em duas escalas que se complementam, a da **casa** e a do **equipamento coletivo**.

O trabalho não começou por uma resposta, mas por uma comparação. De um lado, procurou-se entender como a comida circula hoje no território: de onde vêm os alimentos, para onde vão os restos, como se movem a água e os resíduos. Essa leitura apoiou-se em **trabalho de campo**, com visitas ao terreno, **registro fotográfico** e o contato direto com quem produz e habita o lugar, que tornaram mais concretas disfunções que de outro modo ficariam um pouco abstratas. De outro lado, foram inventariadas as estruturas que o território já possui e que, embora subaproveitadas, poderiam acolher esses fluxos: **quintais ociosos**, **solo fértil**, **escolas**, **pátios** e **áreas livres**. Foi desses 2 paadigmas, o de como o sistema funciona e o de como o lugar poderia funcionar, que nasceu a **hipótese de projeto**.

O objetivo principal é construir uma **estratégia projetual** capaz de voltar a aproximar **comida, solo, água, matéria orgânica, saneamento e vida cotidiana**. A partir dele, o trabalho persegue objetivos mais concretos: diagnosticar as **disfunções do ciclo alimentar** no território, formular uma estratégia de intervenção apoiada nas estruturas existentes e traduzi-la em propostas espaciais. Convém dizer, desde já, o que o trabalho não pretende. Não procura resolver o sistema alimentar por inteiro, nem propor um modelo fechado de **autossuficiência**, o que seria irrealista à escala em que opera. O que ensaia é uma hipótese possível e demonstrável, feita de **microinfraestruturas** implantadas em espaços que já existem, organizada em dois movimentos complementares: **da terra ao prato**, com a reintrodução de práticas de cultivo e de regeneração do solo, e **do prato à terra**, com o tratamento da matéria orgânica, da água e do excremento humano como recursos capazes de regressar à terra, em vez de desaparecerem como descarte.



Em termos de método, a investigação combinou quatro frentes que se foram alimentando umas às outras: a **leitura teórica**, em especial o livro Taking the country's side: Agriculture and architecture, Marot, S. (2019) que funcionou como uma fonte de referências para a execução do trabalho, a **análise do território**, sobretudo por via cartográfica; o **trabalho de campo** já referido; e o **desenvolvimento projetual** propriamente dito. Nesse percurso, o **desenho à mão** ocupou um lugar central, funcionando como verdadeiro instrumento de pensamento: foi com ele que se testaram relações entre os elementos e se traduziram ideias em operações espaciais concretas, e além disso a diagramatização de idéias foi um fator fundamental para guiar o fluxo adquirido no contato com às referências para o campo material.

Quanto à organização, a tese estrutura-se em **duas partes principais**. A primeira concentra o **enquadramento e o diagnóstico**, aproximando o debate sobre decrescimento e comida da leitura territorial das freguesias de Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil, e identificando as principais disfunções ligadas aos resíduos, à terra e à fragmentação do ciclo alimentar. O segundo reúne a **formulação da estratégia** e a sua tradução projetual, definindo os princípios de base permacultural, os dois âmbitos de atuação e as escalas de intervenção. A **Casa do Paulo**, escolhida por resumir a tipologia de habitação comum na região, é desenvolvida com maior detalhe, como laboratório doméstico onde a estratégia se torna desenho. A **Escola Básica de Mascotelos**, trabalhada de forma mais aberta, surge como possibilidade de ampliação coletiva e pedagógica daquilo que a casa ensaia, e é também por aí, pela continuidade e pela aprendizagem, que a proposta procura ganhar alcance no território.

# PARTE 1. Decrescimento e comida nas freguesias de Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil

## 1.1 DECRESCIMENTO E COMIDA

**1.1.1** Decrescimento e comida

## 1.2 CASO DE ESTUDO

**1.2.1**Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil

**1.2.2** Disfunções

**1.2.3**Disfunções: resíduos

**1.2.4**Disfunções: terra

## 1.1 DECRESCIMENTO E COMIDA.

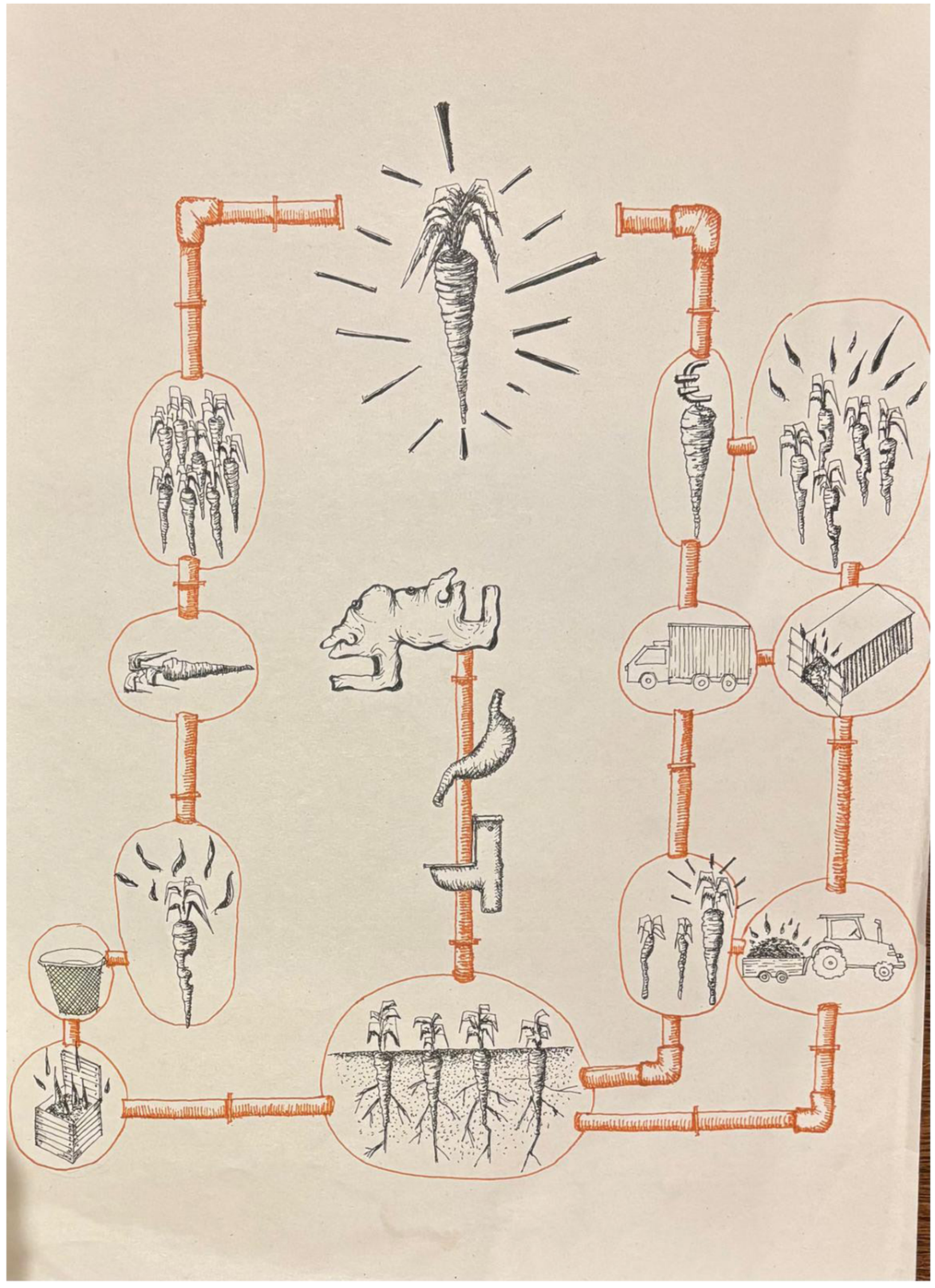


Figura 01: Diagrama representativo da problematização do ciclo alimentar inseridos num contexto territorial urbanizado.

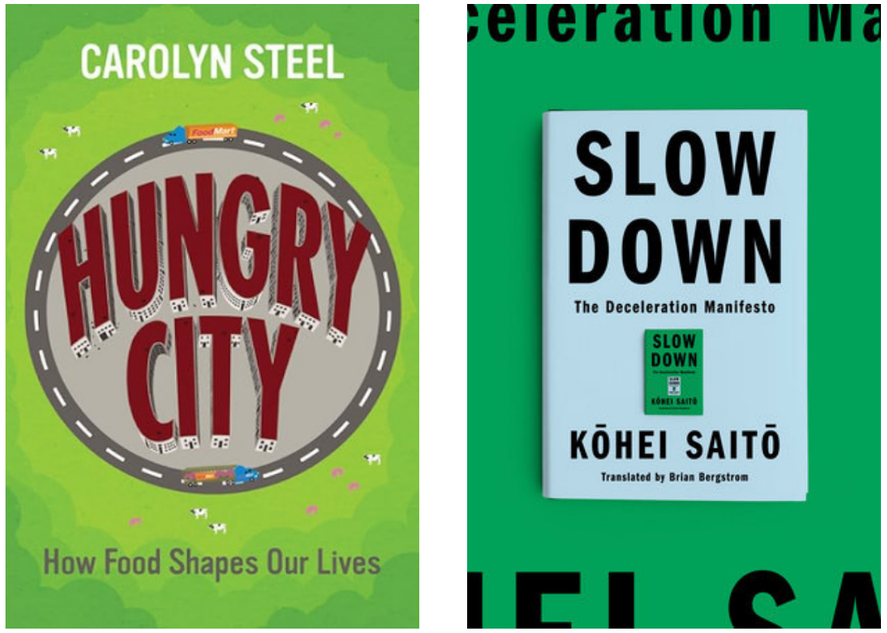



Figura 02: Bibliografia de apoio à reflexão do tema da comida e do decrescimento respectivamente.

[1] A temática do decrescimento foi introduzida neste trabalho a partir da componente de grupo desenvolvida em conjunto por Eduardo Ribeiro e Pedro Aarão, no âmbito da cadeira de Atelier Integrado, durante o primeiro semestre do ano letivo de 2025/2026.



### **1.1.1** Decrescimento e comida

A forma como interpretamos o crescimento vem, em boa parte, do sistema econômico em que estamos todos inseridos. No capitalismo, crescer deixa de ser uma possibilidade entre outras e passa a funcionar quase como uma exigência estrutural, que pressiona indivíduos, empresas e territórios a se manterem em expansão contínua. Por isso, atribuímos a palavras como encolher, diminuir, reduzir ou decrescer um sentido negativo, como se apontassem sempre para perda ou fracasso. O **decrescimento** coloca-se contra esse imaginário: questiona o **crescimento econômico** como referência dominante da vida social e abre espaço para pensar outras formas de **produzir, consumir e viver**, mais atentas aos **limites ecológicos** e a outras noções de prosperidade. Decrescer, nesse sentido, é sobretudo rever criticamente um modelo que já não consegue existir sem crescer de forma contínua. É esse o argumento que percorre Slow Down, de Kohei Saito (Figura 2; SAIT, 2024, p. 97-99, 215-216).

A temática da investigação nasce do encontro entre esse debate sobre o **decrescimento** e a questão da **comida**. Ao olhar para o **ciclo alimentar atual**, observa-se uma **disfunção**: uma cadeia globalizada, guiada quase sempre por lógicas de mercado, que raramente trata as suas etapas como pontos de **reaproveitamento** Santos, M.(2000). A comida já não é produzida para um território específico; enquanto sociedade, passamos a consumir o planeta como um todo, e não os nossos próprios territórios. A cadeia de distribuição dispersa o alimento de tal forma que cada um de nós se encontra cada vez mais distante dos **processos da terra**.

A produção em massa de alimentos levanta outra questão central: o **desperdício**. Hoje, obter quase qualquer tipo de comida resume-se a uma ida ao supermercado, ou a alguns cliques no celular, o que nos afasta da real necessidade de consumir determinados alimentos e nos coloca diante de um excesso muitas vezes descartado de forma indiferente ao seu potencial de **retorno à terra**. É essa leitura que Carolyn Steel desenvolve em Hungry City (Figura 2), ao afirmar que, "na cadeia alimentar global, o desperdício é o elo perdido: o elemento vital que sustenta ou rompe o ciclo como um todo" (STEEL, 2008, p. 276, tradução nossa). A questão, portanto, não se limita ao descarte em si, mas à interrupção de um **ciclo** que deixa de **reintegrar matéria, valor e sentido ao solo**.

A forma como delegamos o cultivo, mesmo tendo ao nosso alcance terras cultiváveis, é outro traço dessa problemática. Muitas vezes consumimos territórios do outro lado do globo enquanto dispomos, ali ao lado, de **quintais** e **aparelhos coletivos** que acabam servindo sobretudo ao desejo de ornamentar. E o modo de consumir molda também o modo de habitar: a casa está amplamente equipada para armazenar, mas o descarte é sempre algo que se procura esconder, e todo resíduo parece ter urgência em desaparecer. Tudo o que vem **antes do prato** e **depois dele** tende a se tornar invisível.

É justamente nesse ponto que procuro dar continuidade ao trabalho. O tema da **terra ao prato** e do **prato à terra** sustenta-se, sobretudo, na distância que se abriu entre esses dois polos. É essa distância que o diagrama da Figura 1 procura tornar visível, ao sintetizar a **disfunção do ciclo alimentar** num contexto urbanizado. Daí surge a pergunta que orienta a investigação: seria possível, repensando o **espaço doméstico** e o **coletivo**, voltar a aproximá-los? [1]

## 1.2 CASO DE ESTUDO.



Figura 03: Hortas pedagógicas, Veiga de Creixomil.

### **1.2.1** Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil

Para aprofundar a problemática num território concreto, o caso de estudo situa-se em Guimarães, no norte de Portugal, mais precisamente nas freguesias de Mascotelos, Candoso Santiago e Creixomil, delimitadas no ortofotomapa da Figura 4. O conjunto reúne uma condição que interessa de perto ao trabalho: situa-se numa faixa intermédia entre o meio rural e o centro consolidado da cidade, já integrada à malha urbana, onde habitação, vias, pequenas atividades produtivas e parcelas de **solo agrícola** ainda convivem lado a lado. As três freguesias somam cerca de 13,4 mil habitantes em aproximadamente 6,8 km², uma ocupação já significativa e ligada às dinâmicas urbanas de Guimarães, mas que ainda preserva áreas de solo classificado, como a Veiga de Creixomil, reconhecida em documentação municipal como espaço agrícola inserido no tecido urbano e abrangida pela Reserva Agrícola Nacional e pela Reserva Ecológica Nacional. As fotografias das Figuras 5 a 14 ajudam a ver essa paisagem: o espaço agrícola da veiga e as suas hortas pedagógicas mostram o quanto a **ruralidade permanece ativa no meio da cidade**. Talvez por isso chame a atenção que o setor primário ocupe hoje apenas cerca de 0,5% da população ativa, sinal de que a permanência física da **terra produtiva** já não corresponde, necessariamente, a uma vida ligada à produção. É essa coexistência entre **tecido habitado**, **estrutura urbana** e **solo fértil ainda presente** que torna o local pertinente para a análise.

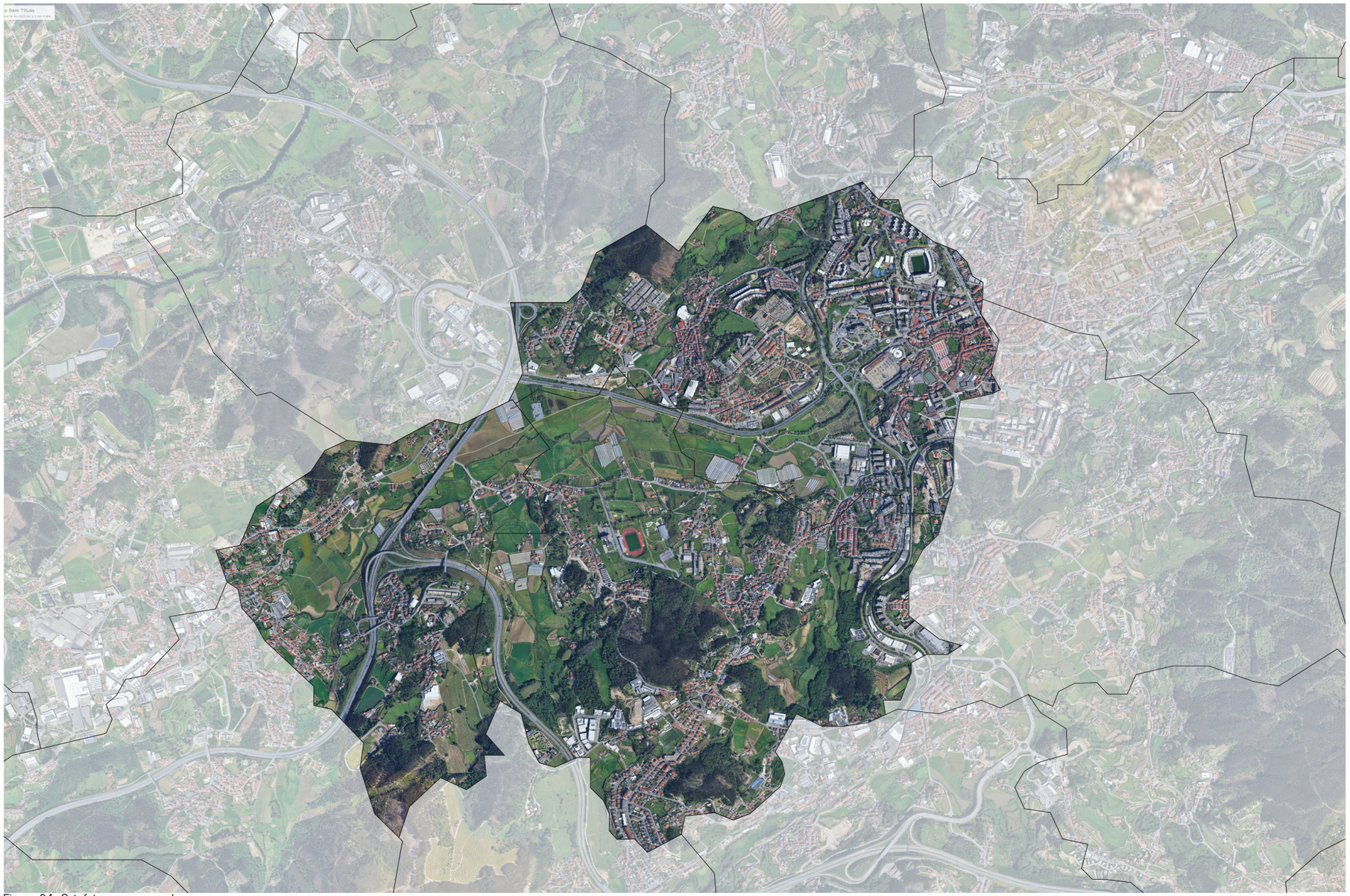



Figura 04: Ortofotomapa que seleciona as freguesias escolhidas como caso de estudo.



Figura 05: Fotografiadas caixas de cultivo. (hortas pedagógicas da Veiga de Creixomil.



Figura 06: Fotografia que cacarcteriza o território de análise.



Figura 08:Hotel de insetos fotografado nas hortas pedgógicas de Creixomil.

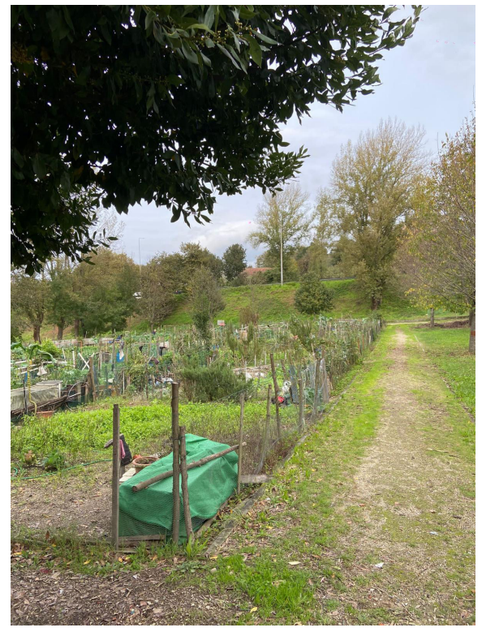


Figura 09:Fotografia das hortas pedgógicas (Creixomil).



Figura 07:Fotografia que caracteriza o cultivo em maior escala típico da zona.



Figura 10:Fotografia do parcelamento das plantações na região da Veiga.



Figura 11:Fotografia das estruturas de apoio agrícola.



Figura 12:Fotografia que cacarcteriza o atravessamento entre estruturas de um mundo urbanizado com a ruralidade em questão. (Território da Veiga de Creixomil).



Figura 13:Fotografia do resíduo da plantação (Veiga de Creixomil).





Figura 14:Fotografia da zona da Veiga.



Figura 15:Fotografia estufa do Sr. Filipe



Figura 16:Fotografia resíduo da colheira do pepino, Quinta do Sr. Filipe



Figura 17:Fotografia da rega da alface, Quinta do Sr. Filipe



Figura 18:Fotografia do resíduo de feno.



## **1.2.2** Disfunções



Figura 19:Fotografia do sistema atual de armazenamento de lixo, Mascotelos.



Figura 20: Quintal do Sr. Domingos (produtor de leite da região)

A partir de uma análise in situ, as primeiras evidências dessa problemática começam a aparecer. Numa visita à Quinta do Sr. Filipe, produtor de hortícolas da região, realizada no dia da colheita do pepino, observou-se uma grande quantidade de **resíduos vegetais** acumulados em caminhões (Figura 16) Questionado sobre o destino desse material, o produtor relatou que nada era aproveitado e que a matéria apenas apodrecia, sem qualquer **retorno à terra**. Diante da possibilidade de reaproveitar esse resíduo na própria plantação, explicou que não seria viável: os restos do pepino podem carregar doenças comuns às culturas ali produzidas, como pepino, tomate e cebola. Ainda assim, reconheceu que o material poderia servir a outro produtor, o que, apesar da proximidade entre eles, não acontece. Ele próprio precisa trazer de outras zonas estrume de cavalo e matéria orgânica seca para nutrir as suas plantações, o que evidencia a ausência de **relações locais de troca**, mesmo num território onde diferentes agentes geram grandes quantidades de **resíduo orgânico** ali ao lado. Além dos restos da planta, havia também muitos pepinos descartados por não atenderem às exigências estéticas e de classificação comercial impostas pelas grandes superfícies de distribuição, no quadro das normas de comercialização de frutas e hortícolas da União Europeia e, no caso do pepino, de referências técnicas internacionais como a UNECE FFV-15. Assim, pepinos plenamente consumíveis acabam tendo o mesmo destino que os restos da plantação. As fotografias das Figuras 15 a 20, recolhidas nesse trabalho de campo, documentam parte desse **desperdício** e ajudam a situar a dinâmica do território em que se vai trabalhar. Segundo o produtor, o ciclo é o seguinte: o pepino é plantado, colhido e selecionado ainda na freguesia de Candoso (São Martinho) e, em seguida, percorre 54,3 km até o parque industrial de Laundos, na Póvoa de Varzim, de onde se dispersa para redes como Mercadona, Pingo Doce e Continente. Mesmo num contexto de proximidade entre **produção, consumo e outros agentes agrícolas**, o ciclo continua a operar de forma **linear**, com perdas sucessivas de matéria e sem mecanismos locais de **reaproveitamento**.

## **1.2.3** Disfunções: resíduos

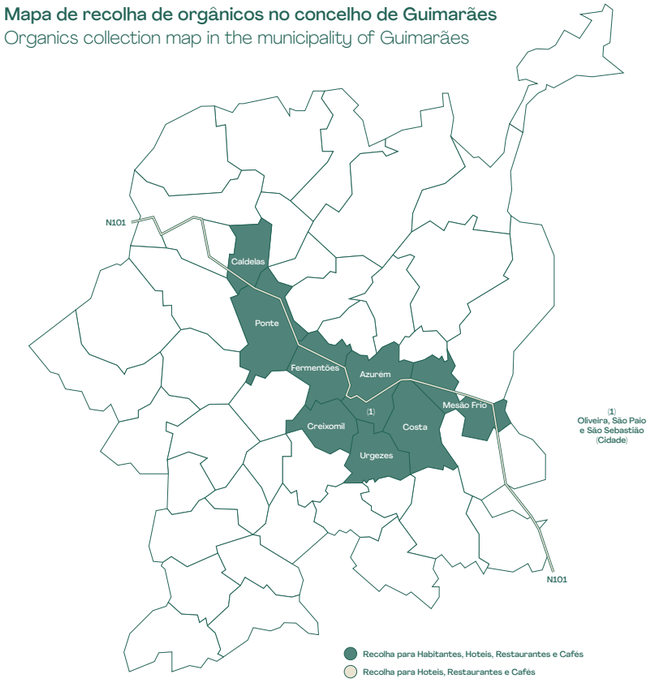



Figura 21: Mapa da recolha de resíduos orgânicos no município de guimarães.

Outro problema do território diz respeito à recolha de **resíduos orgânicos**, que ainda não está consolidada de forma homogênea em toda a área de estudo. Embora Guimarães já disponha desse sistema e o tenha alargado a freguesias como Creixomil, a cobertura continua desigual (Figura 21), e parte desses resíduos segue misturada ao lixo indiferenciado. Nessa condição, a fração orgânica que poderia voltar ao solo entra no mesmo circuito das demais e segue para o sistema da Resinorte, em Riba de Ave. A partir de um ponto aproximado dentro do território, esse percurso até a UP4-CITVRU de Quinta do Mato fica na ordem dos 12,5 a 13 km por estrada. A pergunta que se impõe é simples: por que esses **nutrientes precisam sair do território**, quando a sua reintegração poderia acontecer muito mais perto das áreas agrícolas que ali permanecem?

Se, no caso dos resíduos orgânicos, já se observa a saída de matéria potencialmente fértil do território, essa lógica fica ainda mais evidente quando se olha para os **resíduos humanos**. Basta considerar a rede de saneamento da região e a forma centralizada como ela opera. No concelho de Guimarães, a drenagem e o tratamento das águas residuais integram o Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave, articulado, entre outras, às ETAR de Serzedelo I e II. Os excrementos gerados na zona passam, assim, a integrar um **circuito técnico distante** do ponto de origem, dependente de infraestrutura, energia e tratamento, e perdem qualquer possibilidade imediata de **retorno ao solo**. O tema da sanita e do esgoto é, reconhecidamente, mais delicado, sobretudo pela dificuldade de propor sistemas secos em contextos urbanos mais consolidados. Ainda assim, numa zona como esta, onde a cobertura de saneamento é elevada mas a forma de habitar continua, em muitos casos, ligada à casa térrea ou unifamiliar, mais dispersa e anterior às verticalidades da cidade contemporânea, começa a surgir o questionamento: até que ponto essa dependência absoluta do **sistema centralizado** precisa continuar a ser a única possibilidade? O mapa da Figura 22 reúne essas leituras, ao sintetizar as várias **disfunções do território** e tornar visível como tanto a **matéria orgânica** quanto os **resíduos humanos** saem da área em vez de regressarem ao solo que ali permanece fértil.



## **1.2.4** Disfunções: terra

Se, até aqui, a análise se concentrou sobretudo no eixo "**do prato à terra**", o olhar desloca-se agora para o outro lado do ciclo, "**da terra ao prato**", e para a relação entre a habitação e as zonas permeáveis em que ela se insere. O inventário do território revela um número expressivo de casas com **quintais** e áreas livres, o que torna ainda mais significativo o fato de, numa região marcada pela **fertilidade do solo**, esses espaços se resumirem muitas vezes ao **jardim ornamental**. Essa condição liga-se, claro, a questões culturais e à transformação dos hábitos de uma população cada vez mais afastada do cultivo. Ainda assim, a investigação parte do entendimento de que essa distância não impede uma **reaproximação**; o que ela exige é pensar que estruturas, dispositivos e pedagogias poderiam impulsionar formas de cultivo mais compatíveis com a vida contemporânea, sobretudo sistemas adaptáveis à escala individual e pouco dependentes de manejo constante. A esse diagnóstico soma-se uma leitura de oportunidades, condensada no mapa da Figura 22. Já convocado para sintetizar as disfunções, ele serve também de inventário de carências e potenciais: ao lado das grandes superfícies e das zonas agrícolas industriais que sustentam a atual dinâmica alimentar, assinala os **dispositivos coletivos**, como escolas, além das pequenas redes de distribuição. São esses equipamentos, sobretudo as **escolas**, que podem constituir um campo oportuno de **experimentação**, tanto para testar novas práticas de cultivo quanto para mediar a relação entre a comunidade e a pedagogia que se pretende difundir. É nesse ponto que a análise se desloca do diagnóstico para a possibilidade de **intervenção**, abrindo caminho para a formulação da estratégia.



Escola básica Gil Vicente



EB1 DO Salgueiral



Centro Escolar EB1 Candoso S. Martinho



Escola básica de Mascotelos



Colégio Nossa Senhora da Conceição




-z1: zonas de urbanização mais adensada z2: zona de urbanização mais dispersa e ruralidade mais evidente z3: zona híbrida entre o rural e o urbano.

-seleção do objeto de estudo

-zona da veiga

-supermercados

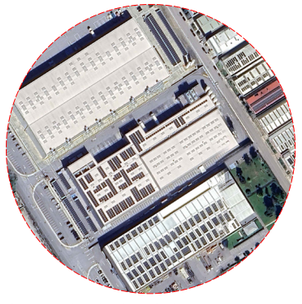
-escolas

-pequenos mercados e mercearias

Figura 22: **Mapa disfunções:** O mapa tenta levantar aquilo que são os problemas e oportunidades à cerca das disfuncionalidades do ciclo da comida.



ETAR de Sezerdelo



Parque Industrial de Laúndos

# PARTE 2. Da terra ao prato, do prato à terra: casa-piloto e agroescola

## 2.1 DA TERRA AO PRATO DO PRATO À TERRA

**2.1.1** Princípios estratégicos: permacultura como lógica de articulação

**2.1.2** Âmbitos da estratégia

## 2.2 CASA PILOTO E AGROESCOLA

**2.2.1** Escalas de intervenção

**2.2.2** Casa-piloto: condição inicial e primeira fase

**2.2.3** Fase 1: regenerar o solo e iniciar o cultivo

**2.2.4** Fase 2: consolidação produtiva e ampliação metabólica

**2.2.5** Síntese da casa-piloto: metabolismo doméstico e autonomia relativa

**2.2.6** Agroescola: aprendizagem, cultivo e escala coletiva

## 2.1 DA TERRA AO PRATO DO PRATO À TERRA.

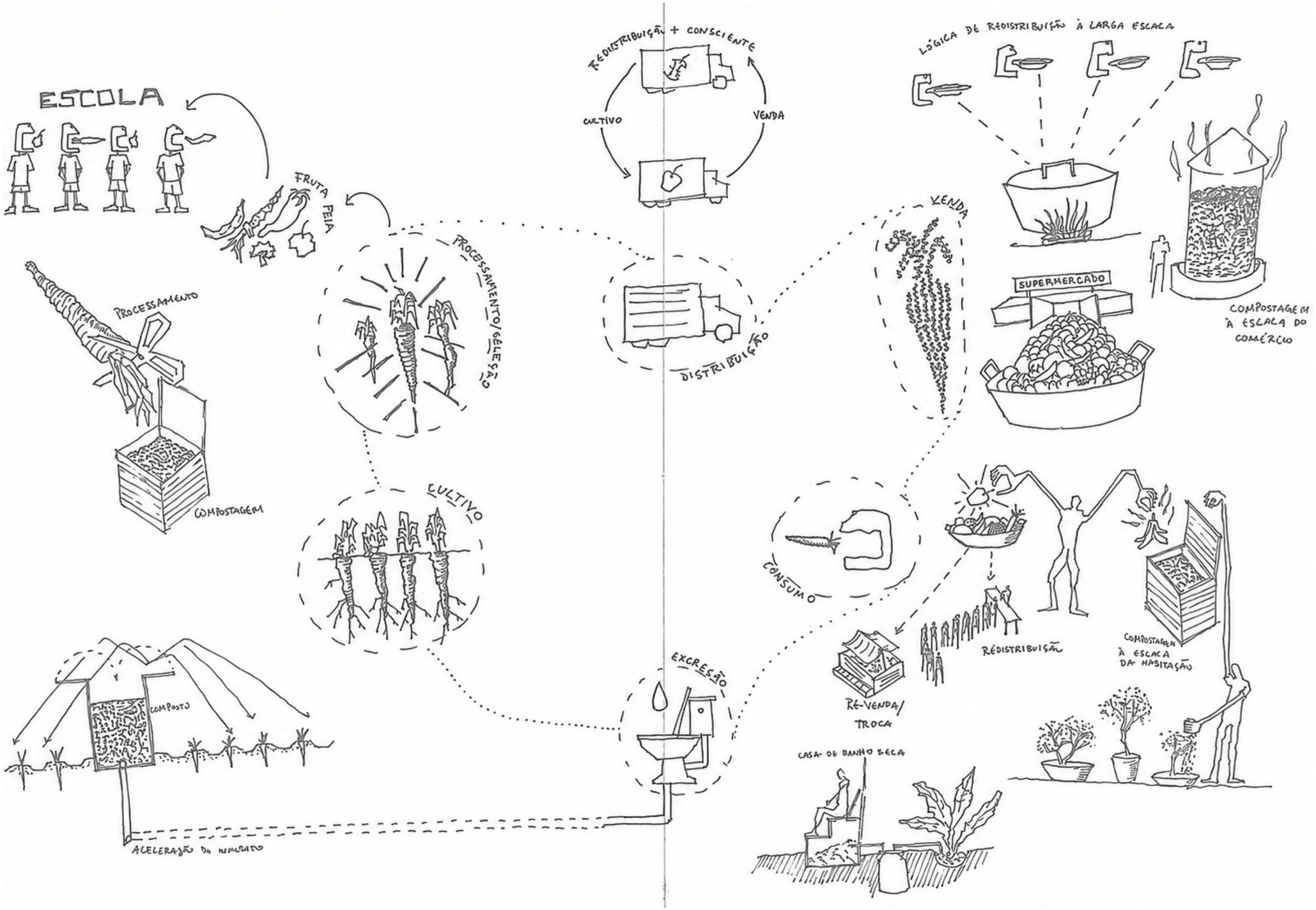
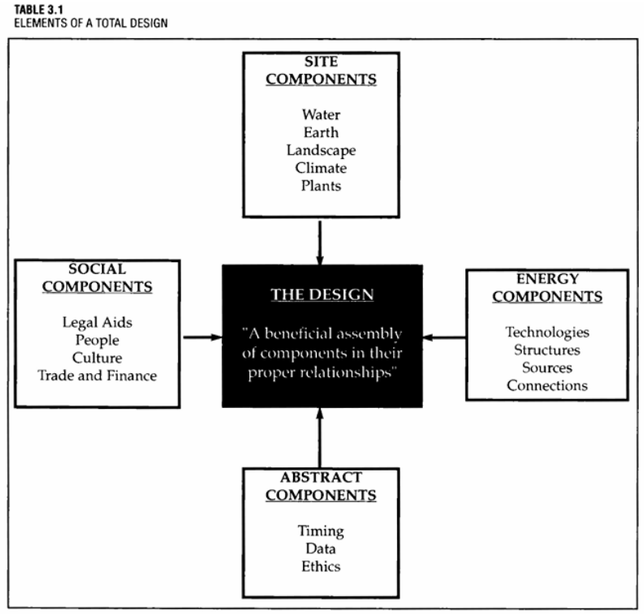



Figura 23:Diagrama do ciclo alimentar e seus potenciais.


TABLE 3.1
ELEMENTS OF A TOTAL DESIGN

SITE COMPONENTS
Water
Earth
Landscape
Climate
Plants

SOCIAL COMPONENTS
Legal Aids
People
Culture
Trade and Finance

THE DESIGN
"A beneficial assembly of components in their proper relationships"

ENERGY COMPONENTS
Technologies
Structures
Sources
Connections

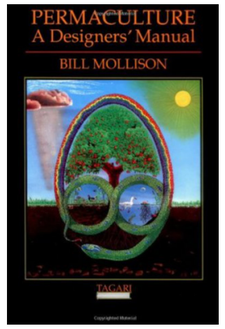
ABSTRACT COMPONENTS
Timing
Data
Ethics

37

Figura 26: Estrutura relacional dos componentes físicos, sociais, energéticos e abstratos que fundamentam o design em permacultura. .Fonte: Mollison (1988, p. 37).



### **2.1.1** Princípios estratégicos: permacultura como lógica de articulação



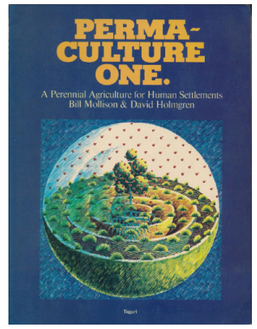




Figura 24 e 25: Bibliografias de apoio ao tema da permacultura:

A análise feita até aqui mostra que o problema não é tanto uma questão de gestão ou de hábitos individuais, mas algo mais **sistêmico**, preso a uma lógica de mercado que rege a forma como cultivamos, consumimos e descartamos a comida. Por isso, a investigação não pode parar na descrição da disfunção do território; precisa avançar para uma resposta coerente e viável dentro das condições que esse mesmo território apresenta. Partimos de um entendimento: ainda que estas freguesias estejam ligadas a sistemas centralizados de abastecimento e saneamento, sobram bases para testar soluções. Há uma presença significativa de **quintais**, de **áreas permeáveis** e de **equipamentos coletivos**, e é sobre eles que se pode pensar uma articulação mais coerente dos **fluxos da comida**. A pretensão, portanto, não é desenhar um modelo ideal e abstrato, mas algo mais modesto: **testar e aferir soluções** que reorganizem localmente as relações que hoje, apesar de toda a proximidade, aparecem apagadas no território.

Essa pretensão parte do potencial que o território tem de voltar a **reter, tratar e reaproveitar** parte da matéria que hoje apenas entra e sai dele. Convém deixar claro que a estratégia não nasce de uma recusa da cidade contemporânea; pretende, antes, operar dentro dela. A ideia é que a pulverização de **pequenas intervenções** espalhadas pelo território consiga tensionar o modelo atual e impulsionar um repensar coletivo dessas questões. É esse raciocínio que o diagrama da Figura 23 procura organizar: ele percorre o **ciclo da comida**, da produção ao consumo, e sinaliza em torno dele as frentes onde uma intervenção territorial se torna possível, reunindo numa só imagem a **disfunção diagnosticada** e os pontos por onde a estratégia quer começar a agir.

Uma das bases teóricas que sustentam a estratégia são os princípios da **permacultura**, reunidos nas duas obras de referência reproduzidas nas Figuras 24 e 25. O termo, desenvolvido por Bill Mollison, vem primeiro de **permanent agriculture** e depois se amplia para permanent culture, e designa uma "forma de desenho consciente e a manutenção de ecossistemas agriculturalmente produtivos que possuem a diversidade, a estabilidade e a resiliência dos ecossistemas naturais". É dessa tradição que a investigação extrai um método de planejamento mais atento às **relações**, voltado a estruturar sistemas em que os componentes e a matéria deixem de operar de forma isolada. Entre os princípios de Mollison, dois interessam de perto a este trabalho, reunidos no que ele chama de prime directive for function: "Every component of a design should function in many ways" e "Every essential function should be supported by many components" (MOLLISON, 1991, p. 36). Em poucas palavras: cada componente pode cumprir várias funções, e nenhuma função essencial deveria depender de um único elemento. O sistema deixa de ser pensado como uma soma de partes soltas e passa a ser lido pela maneira como elas se articulam, e é essa **lógica de relações** que orienta a estratégia. É também o que procura traduzir o diagrama da Figura 27, que ensaia um sistema capaz de articular **comida, comunidade e cultivo**, os três apoios sobre os quais a permacultura assenta, e que a partir daí abre hipóteses de intervenção para o território.

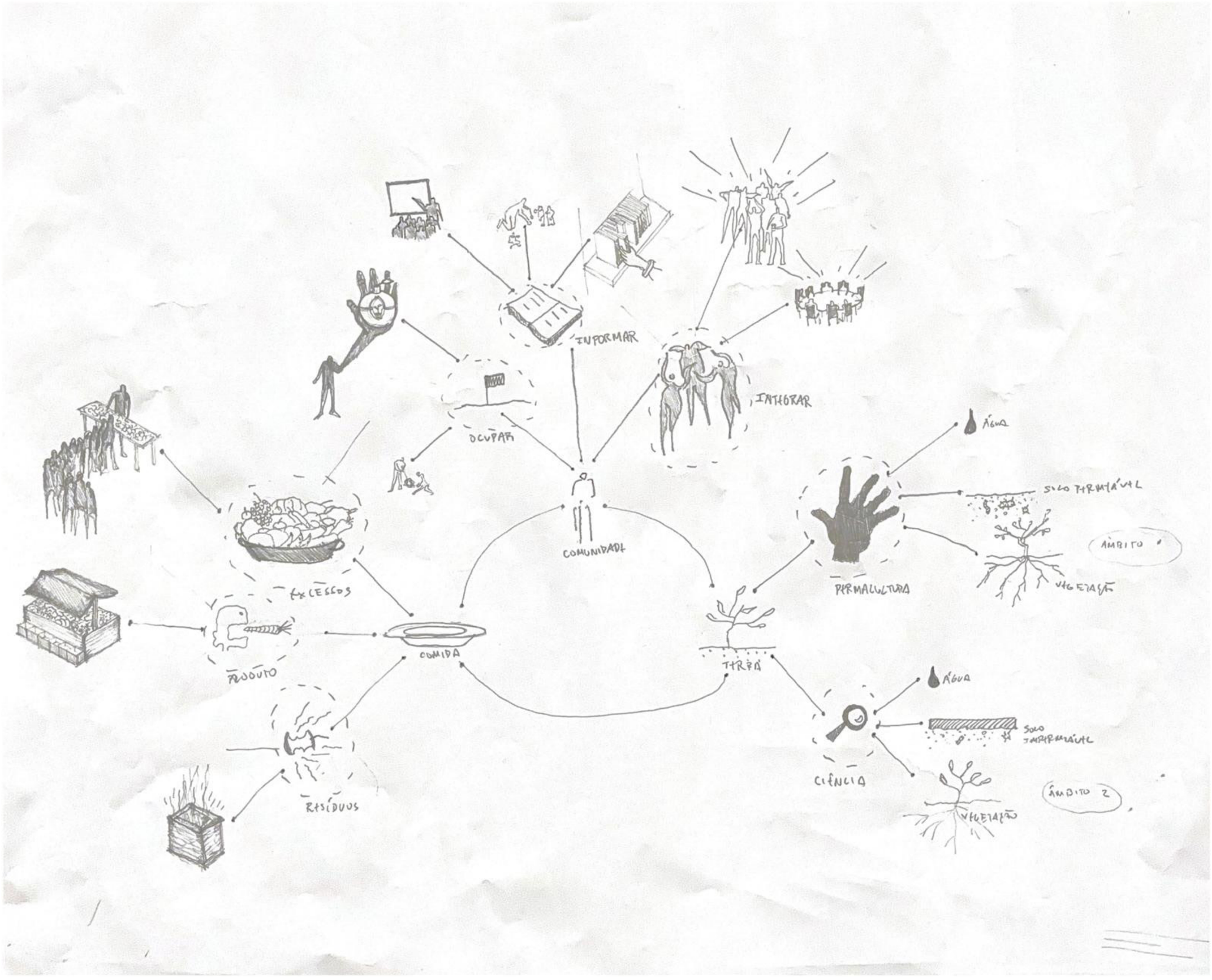



Figura 27: Diagrama dos princípios da permacultura enquanto um sistema que une cultivo, comunidade e comida.

## **2.1.2** Âmbitos da estratégia




Figura 28: Logotipo da temática : Da terra ao prato, Do prato à terra.

A estratégia divide-se em dois âmbitos principais que, embora distintos, são complementares, como a Figura 29 começa por esquematizar. O primeiro chama-se **do prato à terra** e parte daquilo que hoje sai do território como perda: restos alimentares, matéria orgânica em decomposição e excremento humano. A intenção é melhorar o destino desse descarte, reduzir a fuga de nutrientes para sistemas externos e distantes e criar dinâmicas e estruturas que mantenham essa matéria a circular dentro dos limites da estratégia. No fundo, trata-se de reaproximar a **matéria orgânica** gerada no local dos novos modos de cultivar de que se falará a seguir.

Esse âmbito procura uma nova articulação para aquilo que vem depois do prato. A comida, uma vez consumida, transforma-se em **excremento** ou volta como **resíduo orgânico**, e é a relação entre essa matéria e o potencial produtivo do solo da região que aqui interessa. São dois fluxos distintos, que colocam questões e escalas diferentes. No caso do resíduo orgânico, o que se ambiciona é uma **rede de infraestruturas** capaz de recolher e armazenar esse material e, depois, redirecioná-lo para o cultivo previsto no segundo âmbito; é uma rede que só faz sentido amarrada às práticas de cultivo que se quer impulsionar. Já na gestão do excremento humano, a lógica é outra: a partir de soluções pontuais de **saneamento seco**, busca-se aliviar a sobrecarga do sistema centralizado e, ao mesmo tempo, mostrar que é possível construir e usar esses novos sistemas.

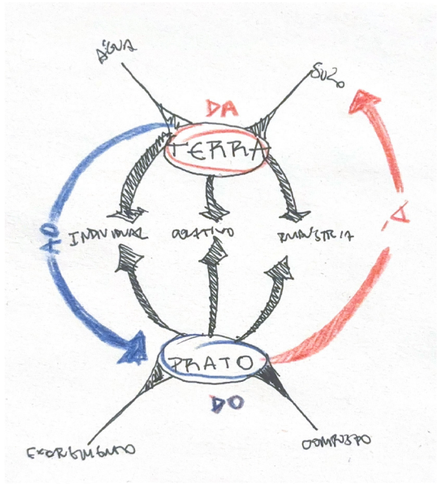



Figura 29: Esquema que mostra à articulação dos âmbitos de investigação.

O segundo âmbito, **da terra ao prato**, parte de outra constatação. Não é que o território tenha deixado de ser produtivo; o que existe ali é uma **base cultivável** à espera de voltar a ser superfície cultivada. Reaproximar o cultivo, aqui, passa por testar um habitar que incorpore o ato de cultivar e, ao mesmo tempo, por pensar a comunidade como agente que participa da implantação e da manutenção dessa estratégia ao longo do tempo.

Na prática, esse âmbito quer sobretudo articular melhor a **água** com o **solo** e com a **matéria orgânica** que o primeiro âmbito ajuda a gerar. A estratégia evita, de propósito, trazer para o caso de estudo sistemas complexos e de manejo permanente; aposta antes em formas de produzir de baixa complexidade técnica, mais perenes e adaptáveis, que funcionem tanto na escala da habitação quanto na da comunidade e dos seus aparelhos coletivos, e que consigam se relacionar entre si. Esses dois âmbitos ganham contornos mais precisos na Figura 30, que detalha cada frente de trabalho e já aponta para a questão das escalas. A Figura 31 leva o raciocínio adiante e mostra a estratégia em ato: é nela que a escola surge como possível campo de intervenção e que casa e escola passam a ser pensadas em **complementaridade**, o que prepara a divisão de escalas tratada a seguir.




Figura 30: Diagramatização dos âmbitos e escalas e listagem das suas possíveis manifestações projetuais.

## 2.2 CASA PILOTO E AGROESCOLA.

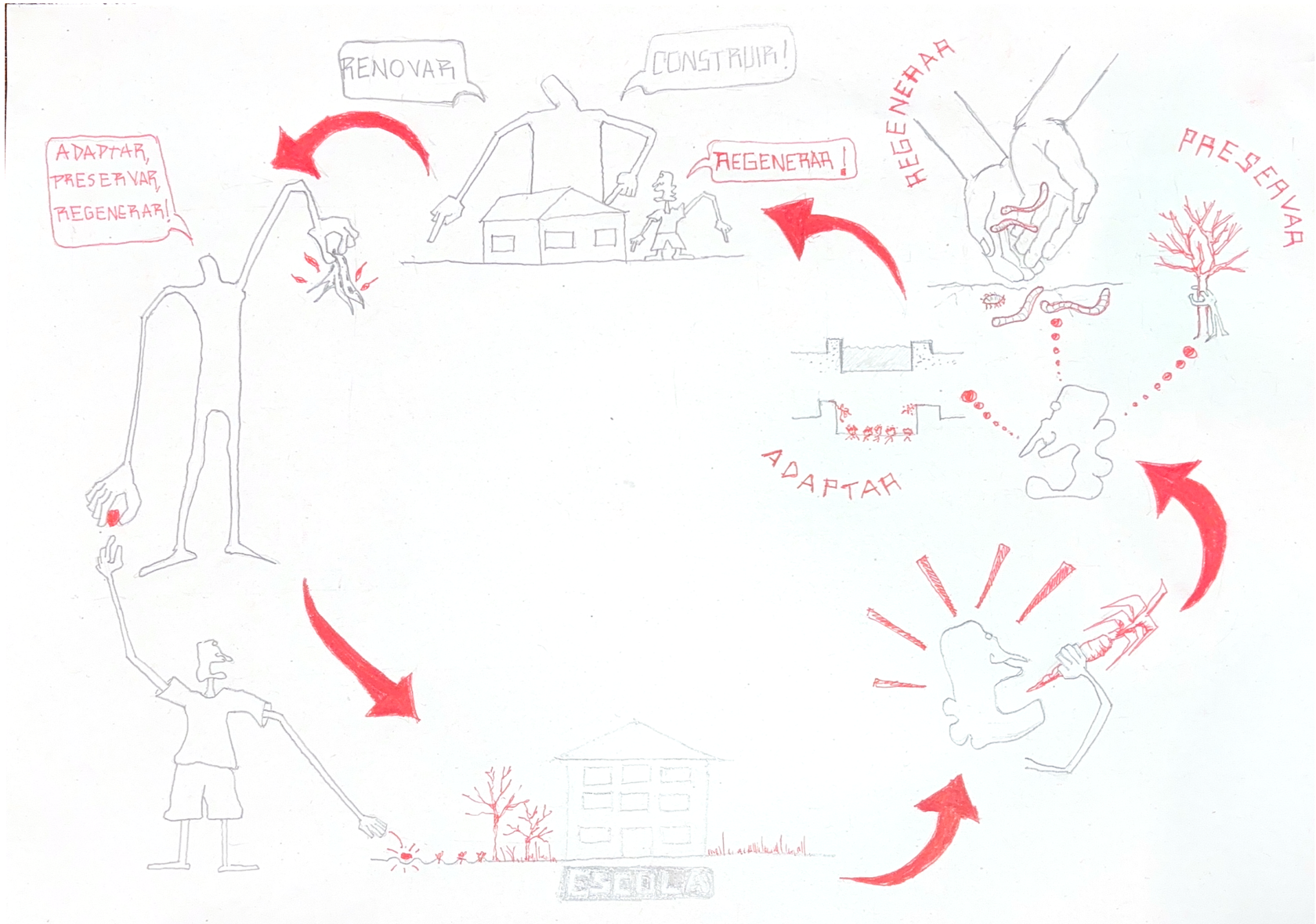



Figura 31: Diagrama representativo da estratégia já agarrada ao tema da casa e ao tema da escola como alicerces ao desenvolvimento projetual.

## **2.2.1** Escalas de intervenção

A estratégia materializa-se, num primeiro momento, em dois **projetos-piloto** pensados como campos de **experimentação territorial**. O papel deles vai além da verificação técnica: é por meio deles que os princípios e os âmbitos de intervenção se confrontam com as condições reais do lugar e produzem um conhecimento operativo sobre como diferentes estruturas, práticas e escalas podem se articular de forma progressiva.

Como dispositivos de ensaio e demonstração, os projetos permitem medir os limites e as potencialidades da estratégia e, sobretudo, avaliar até que ponto ela pode ser transferida para outros pontos do território. É essa capacidade de **transferência** que sustenta a construção gradual da rede de cooperação que se quer ativar.

A partir desses dois âmbitos, a estratégia passa a atuar em duas escalas, a **individual** e a **coletiva**, já esboçadas na Figura 30. Importa frisar que um dos objetivos do trabalho é que os dois experimentos funcionem em simultâneo. A transformação do ciclo da comida não se resolve só dentro da habitação, porque depende de **aprendizagem, difusão e continuidade social**; mas também não pode ficar restrita aos equipamentos coletivos, porque precisa se enraizar no **cotidiano doméstico**, que é onde grande parte desses fluxos se produz.

A escala **individual** é tratada por uma experiência piloto de caráter mais concreto e material: a **Casa do Paulo**, escolhida por resumir bem a tipologia de habitação comum naquela região. Nela, a estratégia testa as novas práticas já referidas e os modos de incorporá-las, por meio de estruturas e técnicas que adaptam a casa ao cultivo e tornam esse pequeno ecossistema mais produtivo. A escala **coletiva**, por sua vez, é representada pela **Escola Básica de Mascotelos**. A escolha tem uma razão precisa: ao redesenhar o espaço escolar e implantar ali essas práticas, a escola permite imaginar como os fluxos da comida podem confluir para um espaço comum e ser tratados de outra maneira, e ainda ancora o projeto na **ecopedagogia**, que ajuda a disseminar e a manter esses princípios ativos no território ao longo do tempo da estratégia.

Em síntese, a estratégia sustenta que a reorganização do **ciclo da comida** neste território só se torna possível quando os seus fluxos voltam a ser **aproximados, territorializados e reintegrados** a partir das estruturas que já existem. É nesse quadro que os princípios definidos antes, articulados pelos dois âmbitos de intervenção, **do prato à terra** e **da terra ao prato**, ganham sentido operativo nas escalas **individual** e **coletiva**, que não funcionam de forma autônoma, mas como campos de ação complementares. A habitação permite testar de forma concreta a incorporação dessas práticas no cotidiano; a escola permite ampliá-las como **dispositivo pedagógico, coletivo e territorial**. A estratégia não promete uma solução total: o que ela estabelece é uma base coerente de **transformação progressiva**, capaz de reconectar produção, consumo, matéria orgânica, água e aprendizagem numa mesma lógica espacial. Essa ambição de dispersar e replicar as duas experiências pelo território aparece sintetizada na Figura 32, o mapa que localiza os dois pilotos e mostra o seu potencial de propagação, um dos objetivos centrais da estratégia. É também daqui que começa a próxima etapa, que deixa o plano da formulação estratégWica e entra na sua tradução projetual, com a definição dos casos piloto e das operações espaciais que lhes dão forma.




Figura 32: Ortofotomapa que localiza as experiências pilotos e as possíveis articulações e replicações da mesma no território de estudo.



Figura 33: Fotografia aérea da casa do Paulo.

### **2.2.2** Casa-piloto: condição inicial e primeira fase

O quintal da Casa do Paulo, no momento em que o projeto começa, encontra-se num estado comum entre as casas térreas do território de estudo. É um espaço sobretudo ornamental, coberto de relvado, com algumas árvores soltas e poucos canteiros. Anos sob o mesmo uso deixaram o solo compactado em superfície, com pouca matéria orgânica e baixa diversidade biológica. A chuva escoa pelo telhado para a rede; os restos da cozinha e do jardim vão para o lixo indiferenciado; o esgoto desaparece pelo Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave. O cultivo não faz parte da rotina da casa. O quintal cumpre função técnica e ornamental, mas é **metabolicamente inativo**, condição sintetizada no diagrama da Figura 34.

A casa-piloto trabalha sobre essa condição inicial. Não pretende construir uma casa nova nem propor um modelo ideal desligado do que já existe. O objetivo é mostrar como o mesmo quintal pode ser reorganizado num **sistema doméstico** que articule **solo, água, matéria orgânica, biodiversidade, saneamento e produção alimentar** dentro do próprio lote (Figura 35).

A intervenção responde, na escala da casa, ao diagnóstico construído nos capítulos anteriores: o ciclo da comida rompeu-se em **produção distante, consumo isolado e descarte invisível**; a estratégia propôs **reaproximar** esses momentos por uma rede de microintervenções; o projeto da casa-piloto traduz essa estratégia em desenho concreto.

A intervenção organiza-se em duas fases, com lógicas e tempos próprios. A primeira dura cerca de um ano e meio a dois anos e funciona como período de preparação e aprendizagem. Sobressaem aqui as operações de **regeneração**: descompactar pontos adensados, semear espécies regenerativas, introduzir cobertura morta, criar habitat para fauna auxiliar e começar a devolver matéria orgânica ao terreno. As infraestruturas de **produção** aparecem em escala piloto, horta elevada de proximidade, espiral de ervas e viveiro de mudas, sem ainda a pretensão de alimentar a casa: o seu papel é instalar o gesto de cultivar e testar o manejo cotidiano. As de **reaproveitamento** entram com tom pedagógico: composteira, captação de água pluvial e casa de banho seca tornam visíveis fluxos que a casa convencional costuma ocultar.




Figura 34
Casa do Paulo: condição existente em diagrama.

PLANTA ESCALA: 1.500

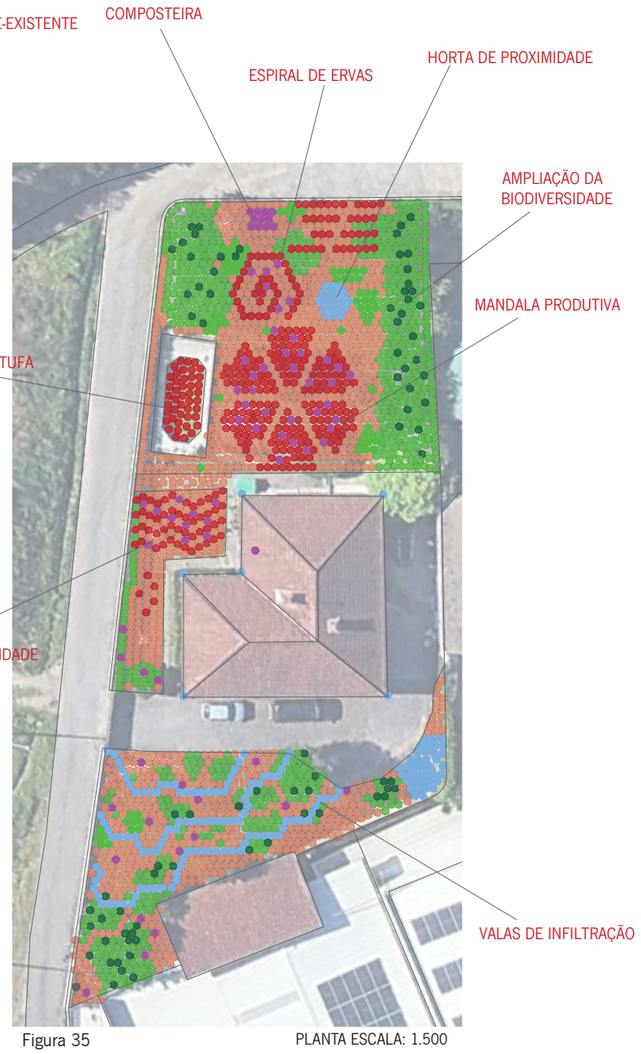



Figura 35
Casa do Paulo: cenário imaginado da proposta em operação.

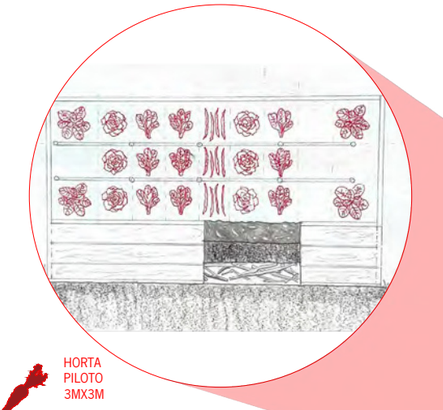
PLANTA ESCALA: 1.500

A Fase 2 começa depois desse primeiro ciclo, geralmente passados os dezoito a vinte e quatro meses, quando o solo apresenta cobertura e atividade biológica suficientes para receber sistemas produtivos permanentes. A **produção** ganha protagonismo: ampliam-se os canteiros, instala-se a mandala, organiza-se a cintura perene nas bordas do lote, e a piscina é reconvertida em estufa. A **regeneração** não desaparece; passa a sustentar a produção pelas margens, através da biodiversidade funcional e do galinheiro móvel. O **reaproveitamento** também se torna mais complexo, sobretudo com o leito de macrófitas, que leva o debate iniciado pela casa de banho seca a uma escala completa de tratamento das águas residuais.

A descrição que se segue agrupa-se em três famílias: **regeneração, produção e reaproveitamento**. A Figura 36 reúne essas experiências piloto numa planta geral da casa, mostrando a posição de cada infraestrutura no lote e a forma como elas se distribuem em relação à habitação, ao jardim existente e às áreas de cultivo. Não se trata de uma lista de equipamentos sustentáveis avulsos, e sim de uma **ferramenta de projeto**, em que cada peça aparece com a sua função própria e em relação às demais. Há aqui uma intenção pedagógica: mostrar, passo a passo, como o quintal pode ser transformado, e tornar legíveis os **fluxos** que a casa convencional faz desaparecer. O composto evidencia que restos vegetais regressam ao solo; a captação pluvial mostra que a cobertura pode irrigar o jardim; a casa de banho seca e o leito de macrófitas demonstram, com mediação técnica, que o excremento humano pode entrar no **metabolismo do lote** sem ser tratado como descarte. A casa-piloto opera, assim, menos como solução fechada e mais como **dispositivo de demonstração**.

## Casa-piloto
O que se pretende?

# Fase 1



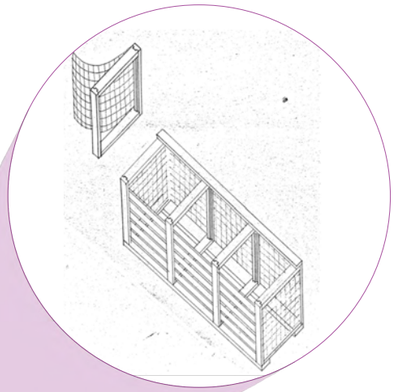
HORTA
PILOTO
3MX3M



BARRIL DE
ARMAZENA-
MENTO
200L
CADA



HOTEL
DE
INSETOS
2MX0.5M



COMPOSTEIRA
2.5MX0.8M




ZONA
1

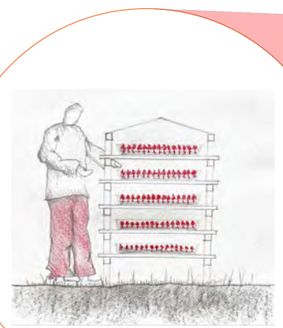
ZONA
2

SOLO
DESCOMPACTADO

SOLO
COMPACTADO

CHÃO
IMPERMEABILIZADO

PROCESSOS
REGENERATIVOS



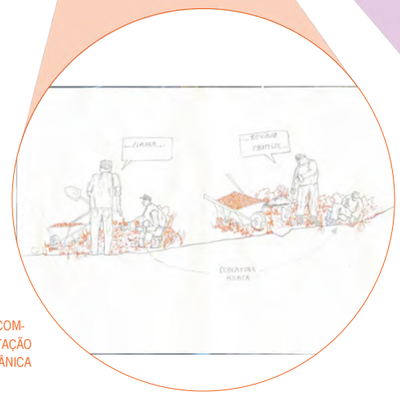
VIVEIRO
DE
MUDAS
1MX0.5M



ESPIRAL
DE
ERVAS
RAIO=1.5M



ESPÉCIES:
DESCOM-
PACTADORAS,
FIXADORAS,
COBERTURA
MORTA



DESCOM-
PACTAÇÃO
MECÂNICA



CASA
DE
BANHO
SECA
2.4MX1.5M

Figura 36
Infraestruturas da Fase 1
em planta.

**2.2.3** Fase 1: regenerar o solo e iniciar o cultivo

A primeira frente do projeto opera no âmbito da **terra ao prato**, mas antes de qualquer cultivo: é preciso reconstituir a **base viva do terreno**, condição material que, no diagnóstico do território, aparece comprometida pela redução do quintal a jardim ornamental. As infraestruturas de regeneração não atuam ainda sobre a produção, mas sobre o que a torna possível: um solo capaz de **infiltrar, respirar e sustentar diversidade biológica**. Anos de manutenção como relvado deixaram o terreno superficialmente compactado, com pouca diversidade radicular e baixa incorporação de matéria orgânica.

**Descompactação mecânica**

A primeira intervenção é uma **descompactação mecânica localizada**, restrita aos pontos mais adensados, que abre canais de infiltração e oxigenação sem revolver o conjunto do lote (Figura 37).Sobre essa abertura aplica-se **cobertura morta**, folhas secas, palha, aparas vegetais e restos de poda triturados, que protege o solo da evaporação e da erosão, modera a temperatura e alimenta gradualmente a vida edáfica. Introduzem-se, em paralelo, **espécies regenerativas** com funções complementares: o rábano-forrageiro (Raphanus sativus var. oleiformis) descompacta em profundidade pela raiz pivotante; a aveia-preta (Avena strigosa) estrutura a superfície com raízes fibrosas e biomassa abundante; o trevo-subterrâneo (Trifolium subterraneum) oferece cobertura rasteira e fixa azoto; o alecrim (Salvia rosmarinus) define uma borda rústica e aromática; e o coentro (Coriandrum sativum) amplia a floração e atrai insetos auxiliares. O conjunto aparece reunido na Figura 38, evidenciando a combinação entre raízes profundas, cobertura, biomassa, floração e fixação de azoto. Cada espécie cumpre mais de uma função e cada função é assegurada por mais de uma espécie, princípio que, ecoando a diretiva de design definida por Mollison, organizará toda a casa-piloto.

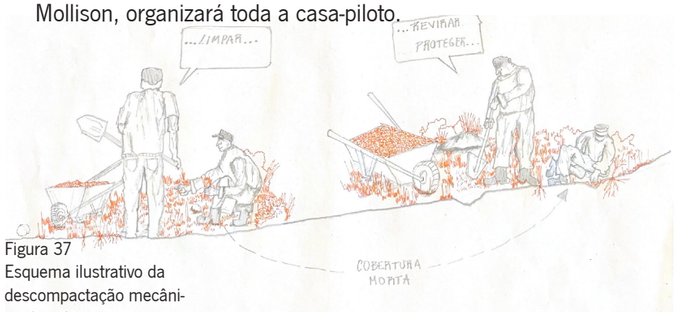



Figura 37
Esquema ilustrativo da descompactação mecânica do solo.




Figura 38
Espécies regenerativas utilizadas na Fase 1.





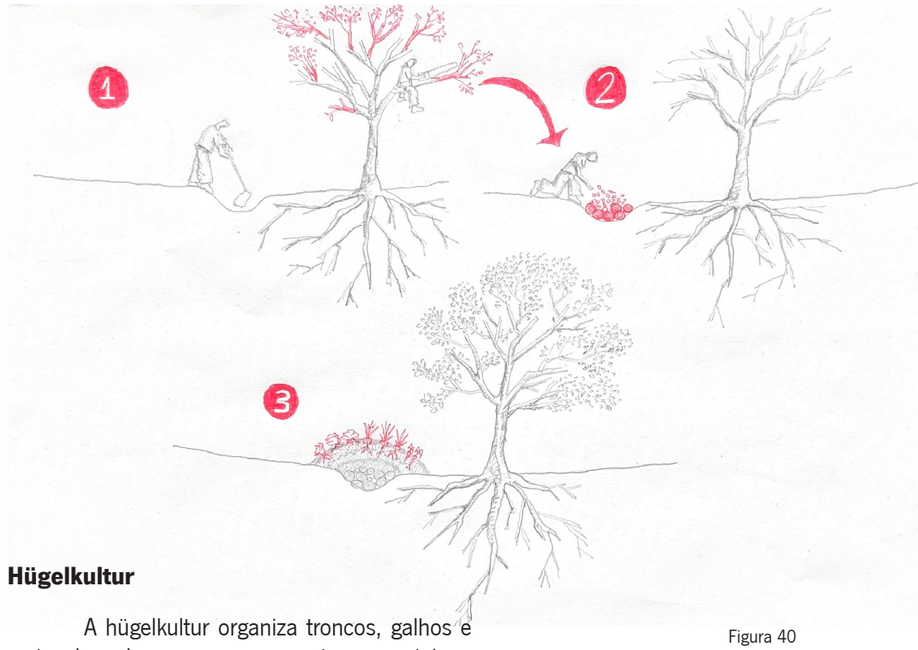



Figura 40
Esquema ilustrativo da técnica de hügelkultur.

**Hügelkultur**

A hügelkultur organiza troncos, galhos e restos de poda em pequenos montes ou canteiros, cobertos por solo, composto e matéria vegetal (Figura 40). A decomposição lenta da madeira retém umidade no interior do monte, libera nutrientes de forma prolongada e amplia o teor de matéria orgânica. No projeto, opera como dispositivo de transição: a **biomassa lenhosa** do próprio lote, antes tratada como resíduo, permanece no território como suporte fértil para plantios futuros.

**Hotel de insetos**

Junto a ela, o hotel de insetos reúne madeira perfurada, ramos ocos, palha, cascas e pequenas cavidades (Figura 39). Oferece abrigo a polinizadores solitários e a insetos auxiliares enquanto a vegetação do jardim se consolida. O seu papel é discreto, mas estratégico: antecipa habitat, fixa **biodiversidade funcional** e ancora ecologicamente a Fase 1 antes da chegada dos cultivos mais exigentes.

Se a regeneração prepara o terreno para voltar a ser cultivado, as infraestruturas de **produção** introduzem o cultivo propriamente dito, ainda sem a pretensão de garantir a autonomia alimentar da casa. Na Fase 1, a produção aparece como ensaio: testa gestos, escalas e ritmos de manejo num quintal que, como tantos outros no território de estudo, vinha sendo usado sobretudo como jardim ornamental.

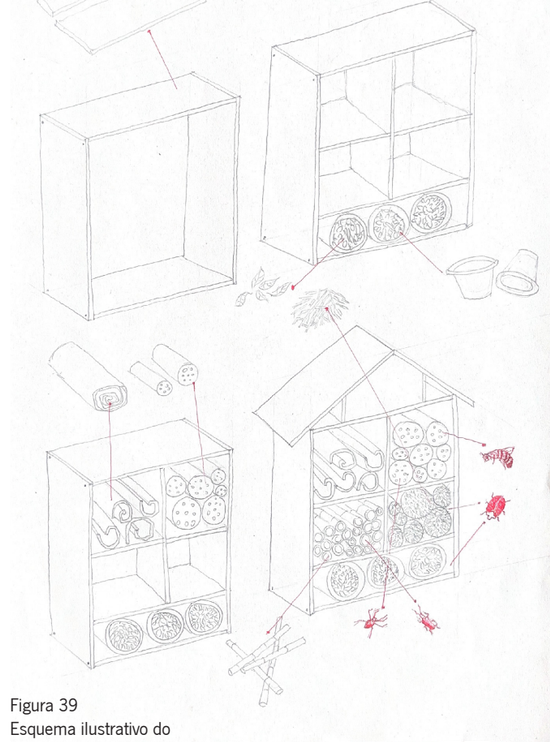


Figura 39
Esquema ilustrativo do hotel de insetos.
CORTE ESCALA: 1.50

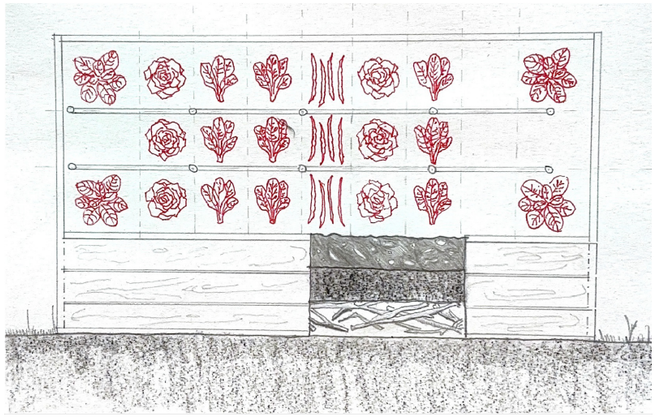


Figura 41
Esquema da horta piloto de proximidade.

CORTE ESCALA: 1.20

## Horta piloto

A horta piloto é o primeiro desses ensaios. Como o solo ainda se encontra em regeneração, o cultivo começa num canteiro elevado de 3 x 3 m, onde é possível controlar melhor o substrato, garantir a drenagem e incorporar uma primeira carga de composto (Figura 41). A sua proximidade com a habitação coloca a horta na zona de maior cuidado, facilitando a observação diária, a rega e a colheita. As espécies escolhidas, alface, couve-galega, rabanete e tomate-cereja, combinam ciclos curtos e médios e exigem manejos distintos dentro de uma escala doméstica simples (Figura 42). O valor desta infraestrutura não está na quantidade produzida, mas na introdução cotidiana do **gesto de cultivar** e na preparação dos canteiros ampliados que serão implantados na Fase 2.




Figura 42
Espécies cultivadas na horta piloto






Figura 44
Espécies cultivadas na espiral de ervas.

## Viveiro de mudas

O viveiro de mudas ocupa uma área mais resguardada do quintal, próxima à vegetação existente, com luz filtrada, proteção parcial contra o sol direto e maior estabilidade de umidade (Figura 45). A sua função é preparar a fase seguinte: germinar, adaptar e multiplicar plantas antes de serem levadas aos canteiros, à mandala ou às áreas perenes. Bancadas simples, tabuleiros de germinação e rega por subirrigação mantêm o substrato úmido sem deslocar sementes nem compactar a superfície. Assim, o viveiro faz da Fase 1 um tempo de **preparação vegetal**, reduz a dependência de mudas externas e cria uma reserva inicial para a ampliação produtiva da casa.





Figura 43
Esquema ilustrativo da espiral de ervas.

## Espiral de ervas

A espiral de ervas é uma pequena estrutura de pedra implantada junto à casa, pensada para reunir aromáticas de uso frequente numa área reduzida e de fácil acesso. A sua forma em espiral ajusta o plantio a diferentes condições de umidade e drenagem (Figura 43): o alecrim e o tomilho ocupam as partes mais altas, onde o substrato permanece mais seco; a hortelã fica na base, onde a água tende a acumular-se por mais tempo. As espécies aparecem reunidas na Figura 44. Mais do que infraestrutura de produção, é uma peça de uso cotidiano ligada diretamente à cozinha e à colheita imediata, que aproxima, em pequena escala, o **preparo dos alimentos** do **cultivo das plantas** que os acompanham.

Figura 45
Esquema ilustrativo do viveiro de mudas.



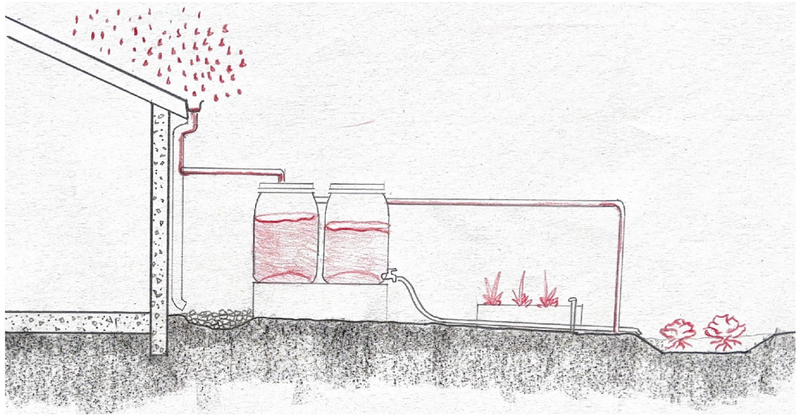


Figura 46
Esquema do sistema de captação de águas pluviais

CORTE ESCALA: 1.75

## Captação pluvial

A captação pluvial é a primeira intervenção hídrica da casa-piloto. A cobertura existente deixa de ser apenas superfície de proteção e passa a participar do funcionamento do lote, recolhendo a água da chuva e conduzindo-a por calhas até um reservatório próximo das primeiras áreas produtivas (Figura 46). Antes de chegar ao depósito, a água passa por um desviador de primeiras águas, que descarta o volume inicial da chuva, geralmente mais carregado de poeiras, folhas e detritos acumulados no telhado.

A água armazenada não se destina ao consumo humano. O seu papel é apoiar usos de proximidade, como a rega da horta piloto, a manutenção do viveiro e algumas limpezas exteriores. Projetualmente, a infraestrutura reaproxima a habitação dos seus próprios **ciclos hídricos** e reduz a dependência da rede pública em usos que não exigem água potável. Quando o reservatório excede a capacidade, a água pode ser conduzida para uma zona de infiltração ou para uma bacia plantada, mantendo-se dentro do lote e devolvendo ao solo parte daquilo que a casa recebe.





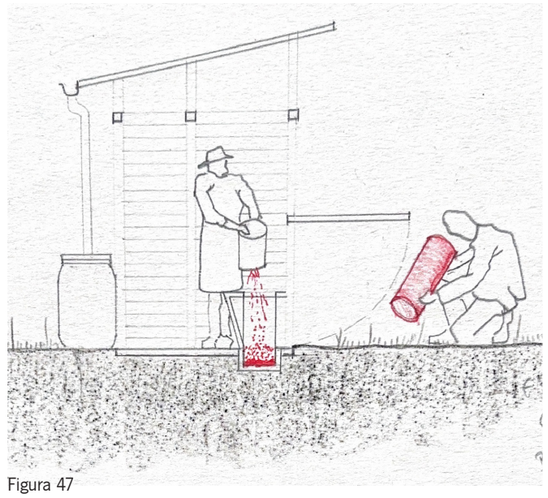


Figura 47
Esquema ilustrativo da casa de banho seca

CORTE ESCALA: 1.50

## Casa de banho seca

A casa de banho seca com separação de urina entra na Fase 1 como peça experimental e pedagógica, e não como solução definitiva de saneamento (Figura 47). Essa distinção importa, sobretudo porque o diagnóstico já reconhece a dificuldade de propor sistemas secos em contextos urbanos consolidados. O dispositivo dispensa a descarga de água e separa urina e fezes desde o uso, reduzindo umidade, odor e volume de material a tratar. O seu valor projetual está em tornar visível um fluxo que a casa convencional faz desaparecer pelo Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave: o **excremento humano**.

A urina, quando armazenada, diluída e aplicada com critério, pode ter valor fertilizante. As fezes exigem manejo bem mais cuidadoso, com secagem, compostagem controlada, armazenamento prolongado e restrição de uso. Por isso, no horizonte da casa-piloto, este dispositivo não é associado à fertilização direta de hortaliças de ciclo curto ou consumidas cruas. A sua função principal é abrir, ainda na Fase 1, a discussão sobre **saneamento ecológico** e preparar a transição para os sistemas mais completos previstos na Fase 2.

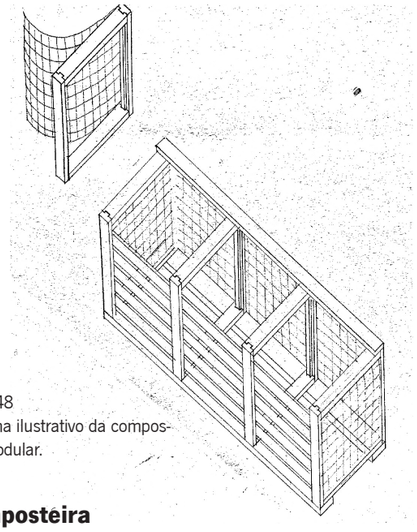


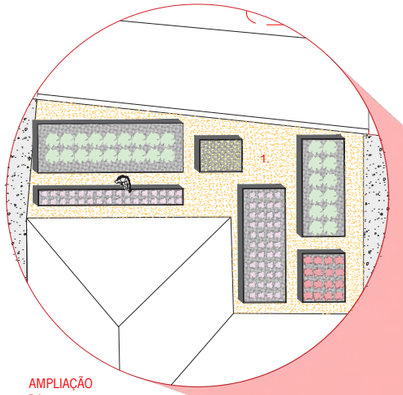
Figura 48
Esquema ilustrativo da composteira modular.

## Composteira

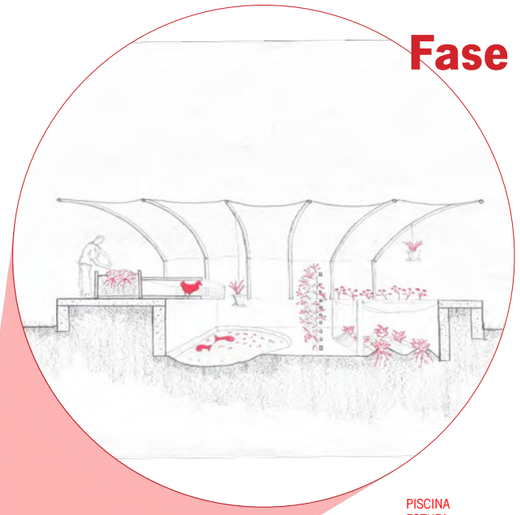
As infraestruturas de reaproveitamento dão forma material ao movimento do **prato à terra**. Começam a interromper a **lógica linear** descrita no diagnóstico, em que a matéria orgânica e os excrementos deixam o território como fluxos pouco visíveis e sem retorno imediato ao solo. Ainda que não fechem completamente os ciclos da casa, tornam esses fluxos reconhecíveis e parcialmente manejáveis dentro do próprio lote. Nesse conjunto, a composteira modular de três compartimentos é a principal peça de trabalho com a matéria orgânica. Situada próxima à horta piloto e às áreas de manejo do jardim, recebe restos vegetais da cozinha, folhas secas, aparas e pequenas podas, transformando resíduos cotidianos em **fertilidade**.

A divisão em três compartimentos organiza o processo no tempo: um módulo recebe o material fresco, outro concentra a decomposição ativa e as viragens, e o terceiro permite a maturação do composto antes do seu retorno ao solo (Figura 48). Essa separação evita que material instável seja levado diretamente aos canteiros e torna o ciclo mais legível para quem habita a casa. A composteira não é, no projeto, apenas um equipamento de apoio: é uma articulação entre **cozinha, jardim e produção**. O que sairia como resíduo regressa ao terreno como suporte para a horta, o viveiro e as futuras áreas produtivas, interrompendo, na escala doméstica, o percurso que hoje conduz a fração orgânica para fora do território.

# Fase 2



AMPLIAÇÃO
DA
HORTA-PILOTO



PISCINA
ESTUFA




ZONA
1

ZONA
2

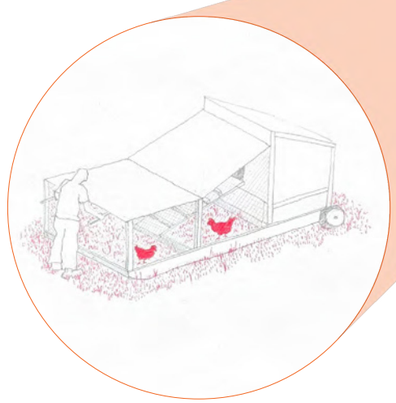
SOLO
DESCOMPACTADO

SOLO
COMPACTADO

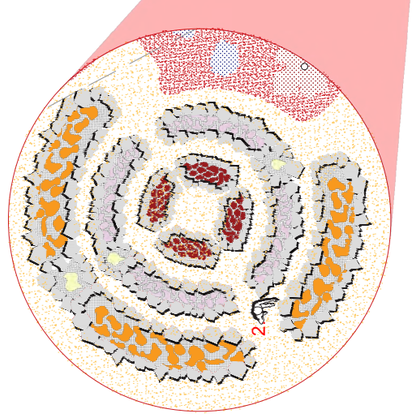
CHÃO
IMPERMEABILIZADO



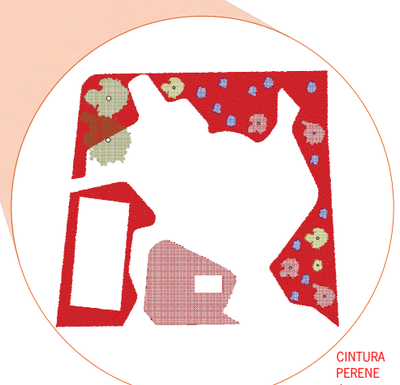
LEITO
DE
MACRÓFITAS



GALINHEIRO
MÓVEL




MANDALA
PRODUTIVA
RAIO=5M



CINTURA
PERENE
ÁREA=34
M²

Figura 49
Infraestruturas da Fase 2
em planta.

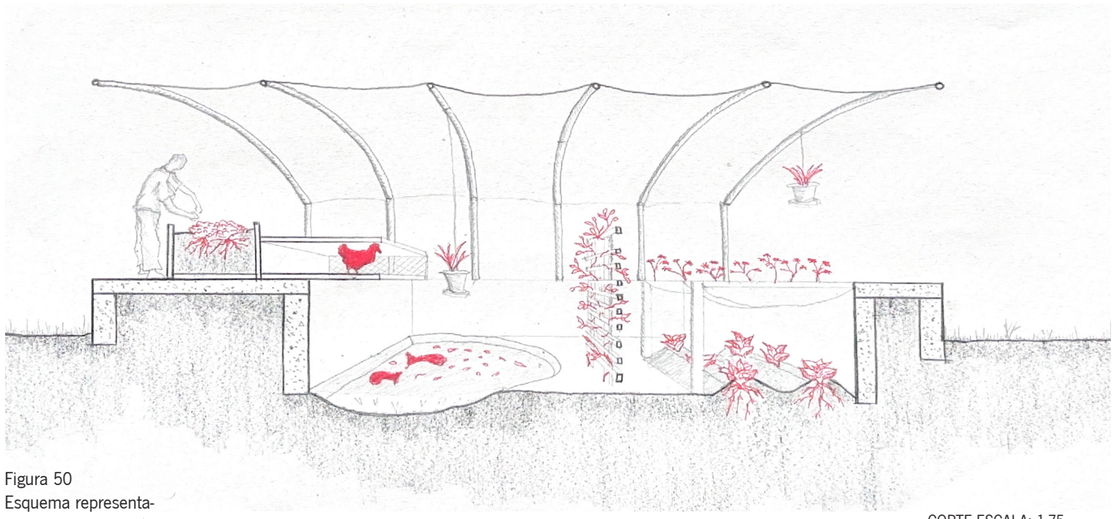



Figura 50
Esquema representativo da piscina-estufa produtiva.

### 2.2.4 Fase 2: consolidação produtiva e ampliação metabólica

Na Fase 2, o sistema deixa de operar como ensaio e passa a consolidar uma **paisagem produtiva** mais complexa. A Figura 49 apresenta essa nova organização em planta, reunindo as infraestruturas implantadas nesta etapa e mostrando como elas passam a ocupar o lote de forma mais ampla do que na fase anterior. O canteiro elevado de 3 x 3 m que serviu de ensaio na Fase 1 multiplica-se. No lugar de uma peça única, há agora um conjunto de canteiros, ainda implantados na faixa mais próxima da casa.

Pode parecer estranho insistir no canteiro elevado depois que o solo já passou por uma primeira regeneração, mas a razão não está no estado do terreno, e sim no manejo. O canteiro contém o substrato, separa as culturas, facilita a rotação e a colheita, e mantém a horta organizada num quintal que agora cultiva em várias frentes ao mesmo tempo. As espécies da Fase 1, alface, couve-galega, rabanete e tomate-cereja, continuam como base, mas o plantio ganha regularidade e sucessão. A casa segue sem se alimentar do que produz; o que muda é que o cultivo deixa de ser experimento pontual e entra no **ritmo doméstico**.

#### Piscina-estufa

A piscina existente no quintal da Casa do Paulo é reconvertida em estufa, mantendo a água e recebendo uma cobertura leve em arco (Figura 50). Sobre o tanque, essa cobertura protege bancadas e canteiros, criando um espaço fechado em que a temperatura e a umidade se mantêm mais estáveis do que no exterior, e onde se podem produzir espécies sensíveis ao frio e às oscilações da estação. A água, que antes servia para o banho ocasional, passa a cumprir outro papel: ajuda a regular a temperatura por inércia térmica e pode abrigar uma pequena comunidade aquática, com peixes e organismos associados, conferindo ao espaço um certo caráter de ecossistema fechado. Não se trata, contudo, de um sistema aquapônico completo, com circulação técnica entre tanque e cultivos; é algo mais modesto e experimental: um laboratório doméstico onde se testam as relações entre água, calor, plantas e pequenos organismos dentro de uma estrutura preexistente. O ponto arquitetónico interessa especialmente: a piscina, que no capítulo 1 surgia como exemplo do quintal ornamental e de consumo, deixa de ser estrutura de lazer e torna-se **suporte produtivo**. É a mesma estrutura, com outra vida.

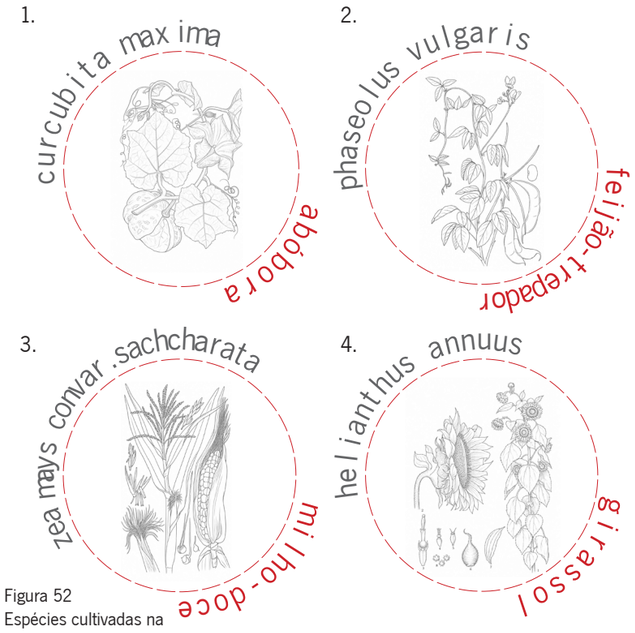



Figura 52
Espécies cultivadas na mandala produtiva.

#### Mandala produtiva

A mandala produtiva cumpre função diferente da espiral de ervas. Enquanto a espiral concentra aromáticas em pouco espaço para uso na cozinha, a mandala organiza culturas anuais de maior porte numa composição circular (Figura 51). Não é uma figura decorativa: é uma das formas mais antigas de **policultura**, em que espécies distintas se beneficiam umas das outras quando crescem juntas. O consórcio combina quatro plantas. O milho cresce ao centro, alto, e serve de suporte para o feijão-trepador, que sobe pelo seu caule e fixa azoto no solo. A abóbora cobre o chão entre eles com folhas largas, conserva a umidade e dificulta a vida das ervas espontâneas. O girassol delimita o canteiro, atrai polinizadores e fecha visualmente a composição. As funções complementares destas quatro espécies aparecem reunidas na Figura 52. As plantas sustentam-se mutuamente num desenho que dá expressão concreta ao princípio que organiza a casa-piloto inteira: **cada peça serve a mais de uma função, e cada função se apoia em mais de uma peça**.

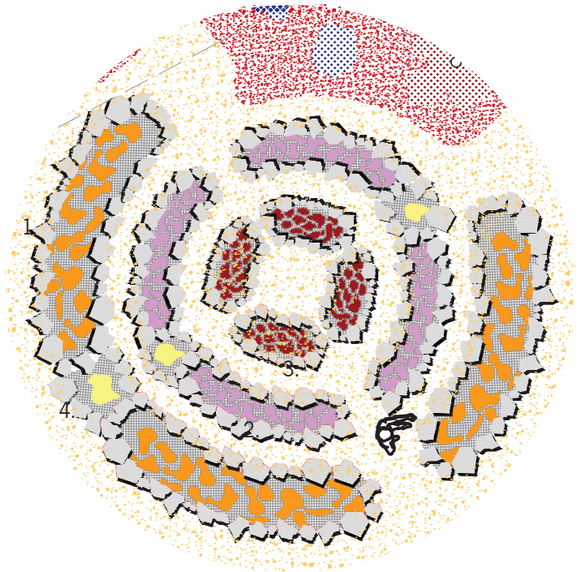



Figura 51
Esquema representativo da mandala produtiva.

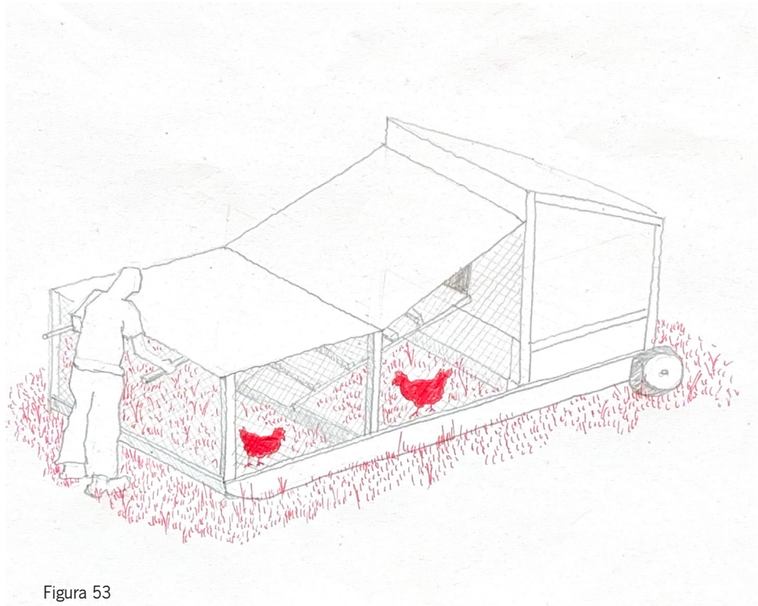


Figura 53
Esquema ilustrativo do galinheiro móvel.

## Galinheiro móvel

O galinheiro móvel, designação portuguesa do dispositivo que a literatura permacultural conhece como chicken tractor, entra na Fase 2 não como infraestrutura de criação animal, mas como peça de **regulação biológica**. Trata-se de uma estrutura leve, com rodas e tela, que abriga um pequeno número de aves e se desloca por setores controlados do jardim (Figura 53), sobretudo nas faixas em transição entre culturas ou logo depois das colheitas. Dentro do espaço delimitado, as aves consomem insetos, larvas, sementes espontâneas e restos vegetais, revolvem superficialmente o solo ao escarvar e devolvem-lhe matéria fertilizante pelas dejeções. Tudo isto acontece num só gesto, que aproxima de uma vez o **manejo de pragas**, a **preparação do canteiro** e a **adubação**. A peça exige controlo: não pode circular sobre culturas jovens nem sobre canteiros sensíveis. No projeto, o galinheiro articula-se às áreas de regeneração e à cintura perene, e reduz a dependência da casa em relação a insumos externos. É mais um passo no esforço de fechar, ainda que parcialmente, os **ciclos de fertilidade** que a Fase 1 começara a abrir.





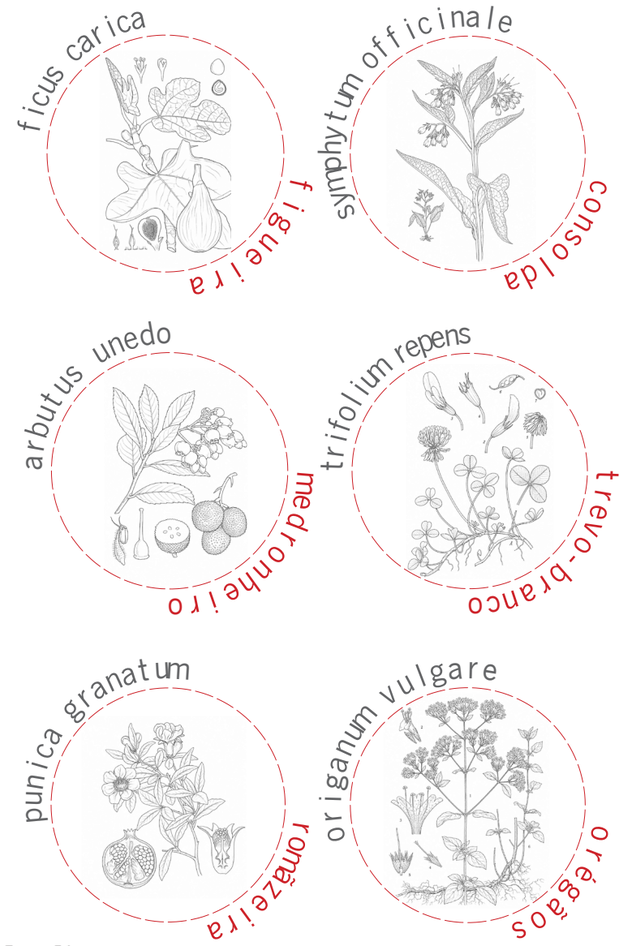



Figura 54
Espécies inseridas na cintura perene regenerativa.



Figura 55
Planta da cintura perene regenerativa.

### Cintura perene regenerativa

A cintura perene regenerativa integra o grupo das infraestruturas de regeneração da Fase 2, mesmo mantendo uma dimensão produtiva. Diferentemente da horta ampliada e da mandala, que respondem aos ciclos curtos do ano agrícola, a cintura é feita de plantas perenes que demoram a estabelecer-se, mas, depois disso, exigem manutenção mínima. Implanta-se ao longo das bordas do lote, junto a muros e limites, ocupando faixas que num jardim ornamental seriam usadas para sebes ou arranjos. Organiza-se ali uma **bordadura viva**, composta pelas espécies já definidas no projeto e reunidas na Figura 54: figueira, medronheiro e romãzeira entre as arbóreas, além de herbáceas perenes ao nível do chão. A sua implantação ao longo dos limites do lote aparece na Figura 55, evidenciando a função da cintura como **borda produtiva, regenerativa e de baixa manutenção**. O papel da cintura não se reduz a produzir: protege o jardim dos ventos predominantes, dá sombra parcial às áreas mais expostas, abriga insetos auxiliares e fauna pequena, e devolve à composteira uma fonte regular de biomassa em forma de podas e folhada. Faz vários papéis ao mesmo tempo, e por isso prepara o caminho para as infraestruturas que, na Fase 2, assumem mais explicitamente o trabalho de regular biologicamente o sistema.

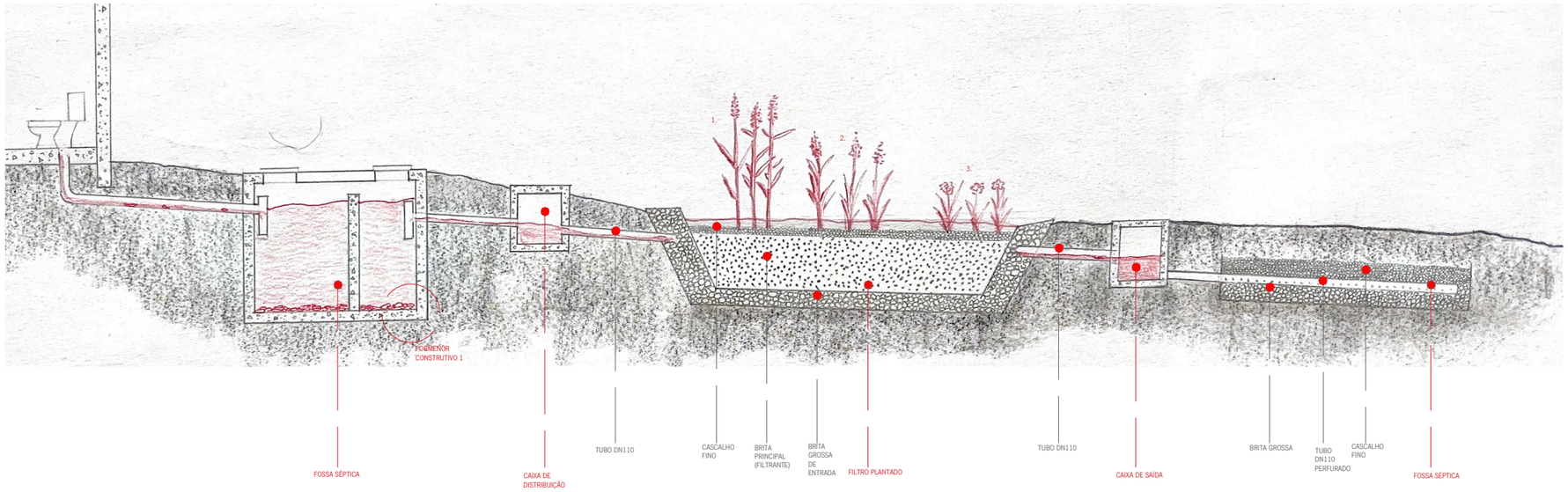
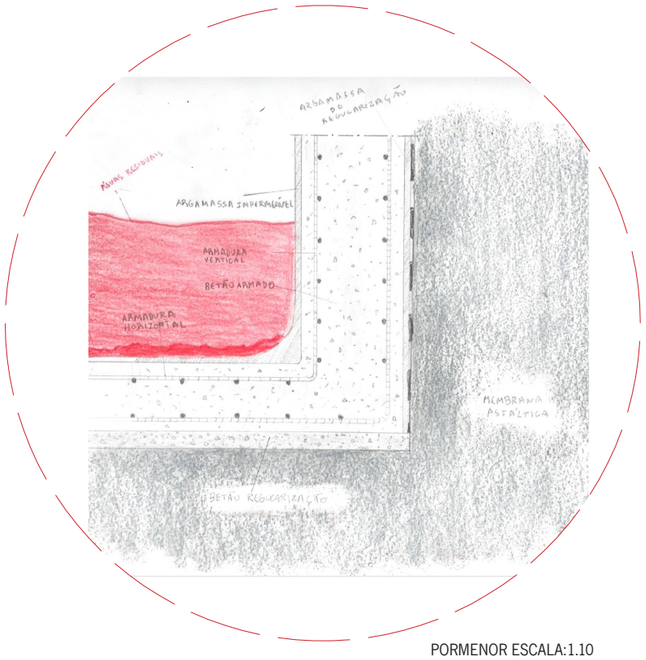



Figura 56
Esquema do sistema de tratamento por leito de macrófitas.

CORTE ESCALA: 1.75

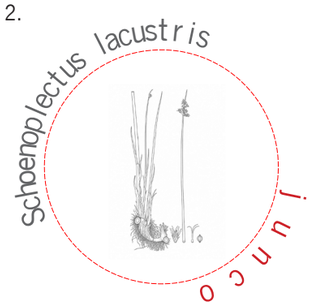



PORMENOR ESCALA:1.10

1.




2.




3.

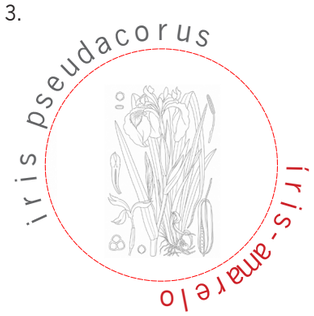



Figura 57
Espécies inseridas no leito de macrófitas.

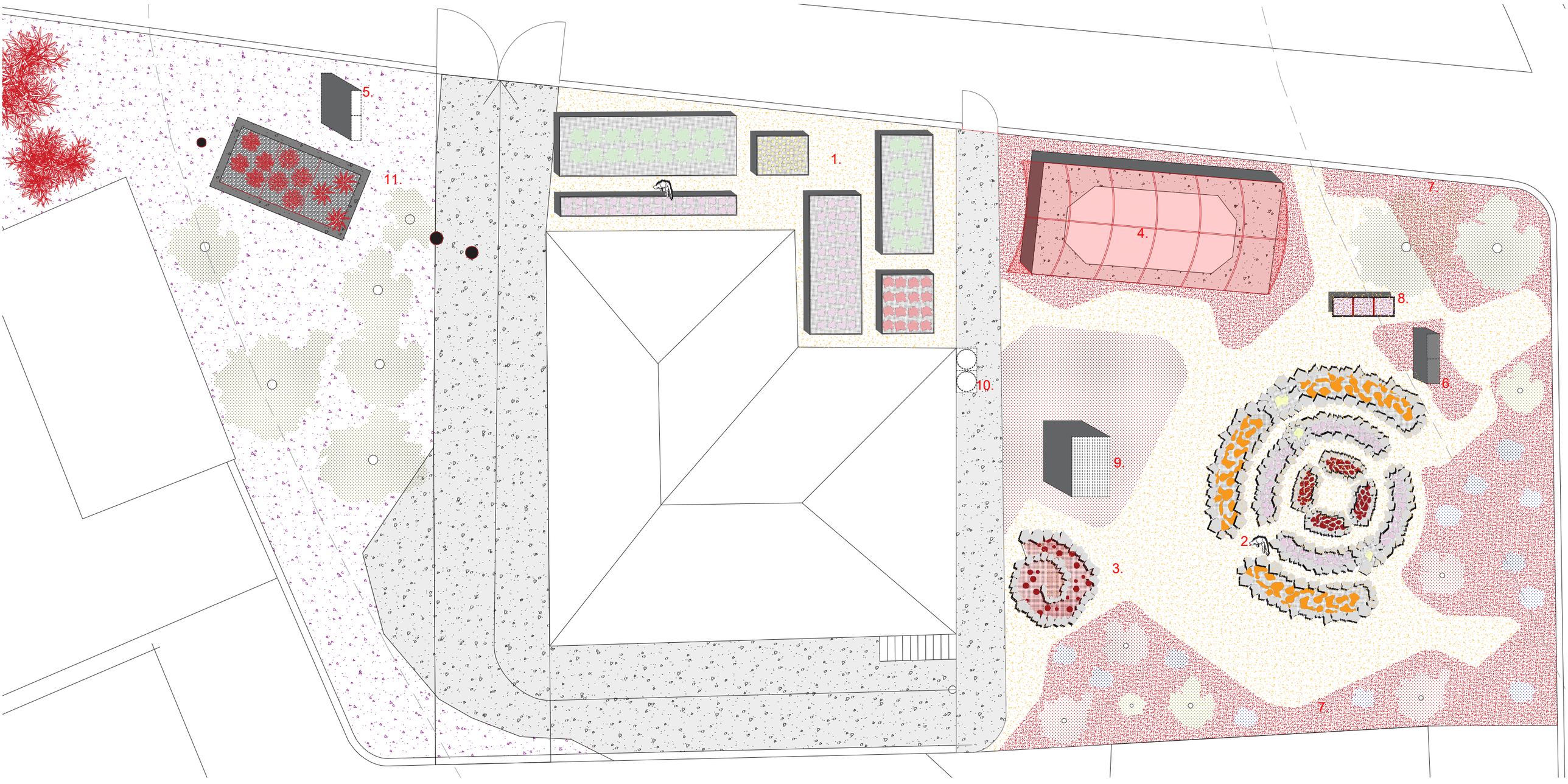
## Leito de macrófitas

O sistema ecológico de tratamento por leito de macrófitas é a infraestrutura mais elaborada do âmbito do **prato à terra**, e a que dá corpo mais consistente à crítica feita no capítulo de análise. Mostrou-se ali como, na casa convencional, o **excremento humano** é um fluxo que desaparece por redes invisíveis, sem possibilidade de retorno ao solo do território. Na Fase 1, essa crítica recebeu uma resposta pequena e pedagógica na casa de banho seca; na Fase 2, ganha agora um sistema doméstico completo de **tratamento das águas residuais**, composto por fossa séptica bicompartimentada, caixa de distribuição, leito plantado de fluxo subsuperficial horizontal, caixa de saída e trincheira de infiltração, conforme representado na Figura 56.

Importa esclarecer que o leito de macrófitas não recebe esgoto bruto. O esgoto entra primeiro na fossa séptica, que retém os sólidos sedimentáveis e reduz a carga orgânica. Só então o efluente chega ao leito plantado, onde circula lentamente por baixo da superfície, atravessando um meio granular saturado em contacto com raízes, rizomas e biofilme bacteriano. Há um equívoco frequente sobre estes sistemas, segundo o qual seriam as plantas, por si só, que limpam a água. Não é o caso. A depuração resulta da combinação entre substrato, comunidades microbianas que vivem nele, tempo de permanência da água no leito, oxigenação trazida pelas raízes ao solo e vegetação palustre, cujas espécies são apresentadas na Figura 57. A trincheira de infiltração, no final do percurso, devolve a água tratada ao solo do próprio lote, respeitando afastamentos e cuidados sanitários. Esta água não chega a ser usada para irrigar hortaliças: retorna ao terreno de forma controlada, completando um fluxo que antes simplesmente saía do território.

Duas razões fazem deste sistema uma peça arquitetonicamente decisiva. A primeira é a continuidade: a casa de banho seca, na Fase 1, abria o tema do excremento humano à discussão; o leito de macrófitas leva-o a uma escala doméstica completa de tratamento. A segunda é mais delicada e aproxima esta proposta da leitura desenvolvida por Hélène Izembart e Bertrand Le Boudec em Waterscapes, onde o tratamento das águas residuais por sistemas vegetais deixa de ser entendido apenas como infraestrutura técnica e passa a ser visto também como **matéria de paisagem**. Sistemas de saneamento são, em geral, instalações que se procuram ocultar: ficam debaixo do solo, atrás de muros, fora da paisagem habitada. Aqui, ao contrário, o leito plantado torna-se parte visível e desenhada do quintal. É uma faixa de vegetação, é uma frente arquitetónica e é, ao mesmo tempo, uma **máquina viva de tratamento de água**. O saneamento, que no diagnóstico do capítulo 1 aparecia como circuito distante operado pelas ETAR de Serzedelo, passa, na casa-piloto, a integrar o **desenho doméstico do projeto**.

# Fase 2

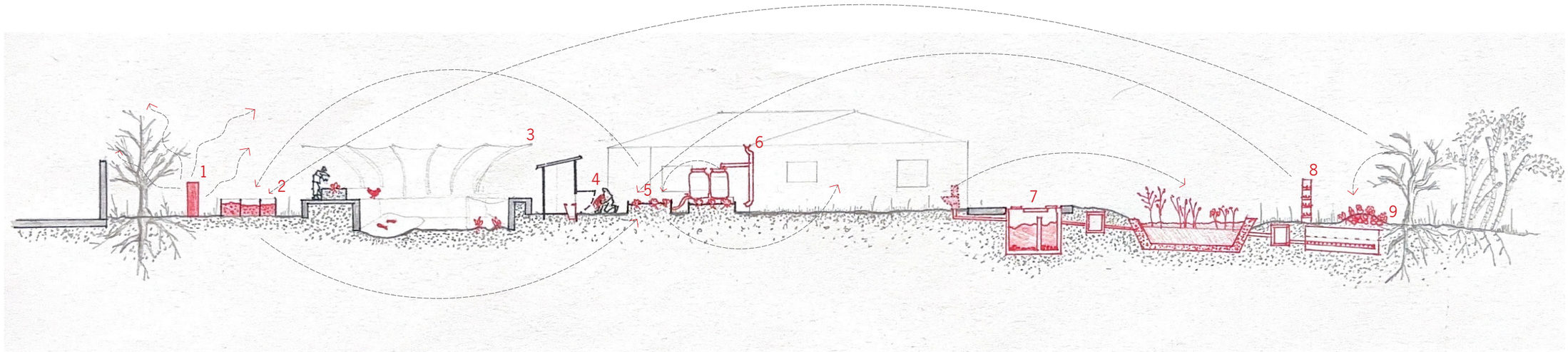



N

1.HORTA DE PROXIMIDADE
2.MANDALA PRODUTIVA
3.ESPIRAL DE ERVAS (AROMÁTICAS)
4.PISCINA-ESTUFA
5.VIVEIRO DE MUDAS
6.HOTEL DE INSETOS
7.MANDALA AGROECOLÓGICA
8.CAIXA DE COMPOSTAGEM
9.CASA DE BANHO SECA
10.SISTEMA DE CAPTAÇÃO (ÁGUAS PLUVIAIS)
11.LEITO DE MACRÓFITAS

Figura 58
Planta síntese fase 2

0 3 6 9M




1.HOTEL DE INSETOS 2.COMPOSTEIRA 3.PISCINA-ESTUFA 4.CASA DE BANHO SECA 5.HORTA DE PROXIMIDADE 6.CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 7.LEITO DE MACRÓFITAS 8.VIVEIRO DE MUDAS 9.HUGELKULTUR

CORTE ESCALA: 1.200

Figura 59
Corte síntese das microinfraestruturas e suas complementaridades.

**2.2.5** Síntese da casa-piloto: metabolismo doméstico e autonomia relativa

Quando todas as infraestruturas da Fase 1 e da Fase 2 já operam em conjunto, o resultado da casa-piloto não é a soma de equipamentos sustentáveis instalados num quintal qualquer: é a montagem de um **metabolismo doméstico** mais legível e parcialmente circular. A análise inicial mostrara como o ciclo da comida, da água, da matéria orgânica e do excremento humano se rompera em redes técnicas distantes e em hábitos domésticos lineares. A estratégia propusera reaproximar esses momentos por uma rede de **microintervenções territoriais**. O projeto da casa-piloto faz essa reaproximação acontecer na escala da habitação e mostra como um quintal existente pode passar de cenário ornamental a sistema **produtivo, regenerativo e de reaproveitamento**.

O que se ganha não está em nenhuma peça isolada, mas no modo como elas se complementam. As infraestruturas de **regeneração** reconstroem a base viva do solo; as de **produção** organizam intensidades e tempos diferentes de cultivo; as de **reaproveitamento** redirecionam água, matéria orgânica e saneamento de volta ao lote. O galinheiro móvel, junto à cintura perene, reduz a dependência de insumos externos pela via da **regulação biológica**. Cada sistema apoia-se no outro. A composteira alimenta os canteiros e as áreas perenes; as podas da cintura voltam à composteira como biomassa; a captação pluvial sustenta os cultivos iniciais; e o viveiro prepara as mudas da fase seguinte. Já na Fase 2, a mandala e os canteiros ampliados intensificam a produção, a piscina-estufa transforma uma estrutura de lazer em laboratório produtivo, o galinheiro auxilia no controlo de pragas e na fertilidade, e o leito de macrófitas converte o saneamento em **infraestrutura viva, visível e paisagística**.

A diferença entre as duas fases não está apenas no que se instala, mas no que se acumula no tempo. A Fase 1 prepara, ensaia e torna visíveis os fluxos, com a regeneração no primeiro plano, porque solo e hábitos de manejo ainda precisam ser construídos. A Fase 2 consolida e intensifica: a produção fica mais evidente, as estruturas tornam-se mais permanentes e o reaproveitamento ganha em complexidade técnica. O projeto não promete autossuficiência total nem o fechamento absoluto dos ciclos da casa. O resultado a que chega é mais preciso, e por isso mais defensável: uma **autonomia relativa, demonstrável e progressiva**, em que a casa reduz dependências, reaproveita parte dos seus fluxos, cultiva em diferentes escalas e reconecta o cotidiano doméstico ao solo.

Há nessa síntese uma dimensão pedagógica que importa destacar. A casa-piloto não funciona apenas como solução para uma casa específica; serve também como **dispositivo de demonstração**. Mostra que a transformação proposta pela tese não depende de uma grande infraestrutura única, mas de uma sequência de operações simples e replicáveis: preparar o solo, introduzir cultivos, reaproveitar a água, compostar a matéria orgânica, lidar com o saneamento de forma mais consciente, ampliar a biodiversidade e reconverter estruturas existentes. O catálogo das infraestruturas tem valor projetual justamente nessa tradução: leva uma estratégia territorial ampla para a escala de ações concretas dentro de um quintal.

Vista pelos dois âmbitos que organizam a tese, a casa-piloto opera nos dois sentidos. No eixo da **terra ao prato**, o quintal volta a produzir alimento, mudas, biomassa, sombra e habitat, onde antes só havia relvado e ornamento. No eixo do **prato à terra**, aquilo que antes saía como resíduo passa a ser tratado como **matéria de retorno**: os restos orgânicos viram composto, a chuva é retida e usada, e o saneamento ecológico reinscreve o excremento humano no metabolismo do lote, com mediação técnica e cuidado sanitário. O quintal, que abria este capítulo como espaço ornamental, fecha-o como **infraestrutura habitada, produtiva e pedagógica**; essa articulação entre microinfraestruturas e fluxos aparece condensada no corte síntese da Figura 59 e na planta síntese da Figura 58.

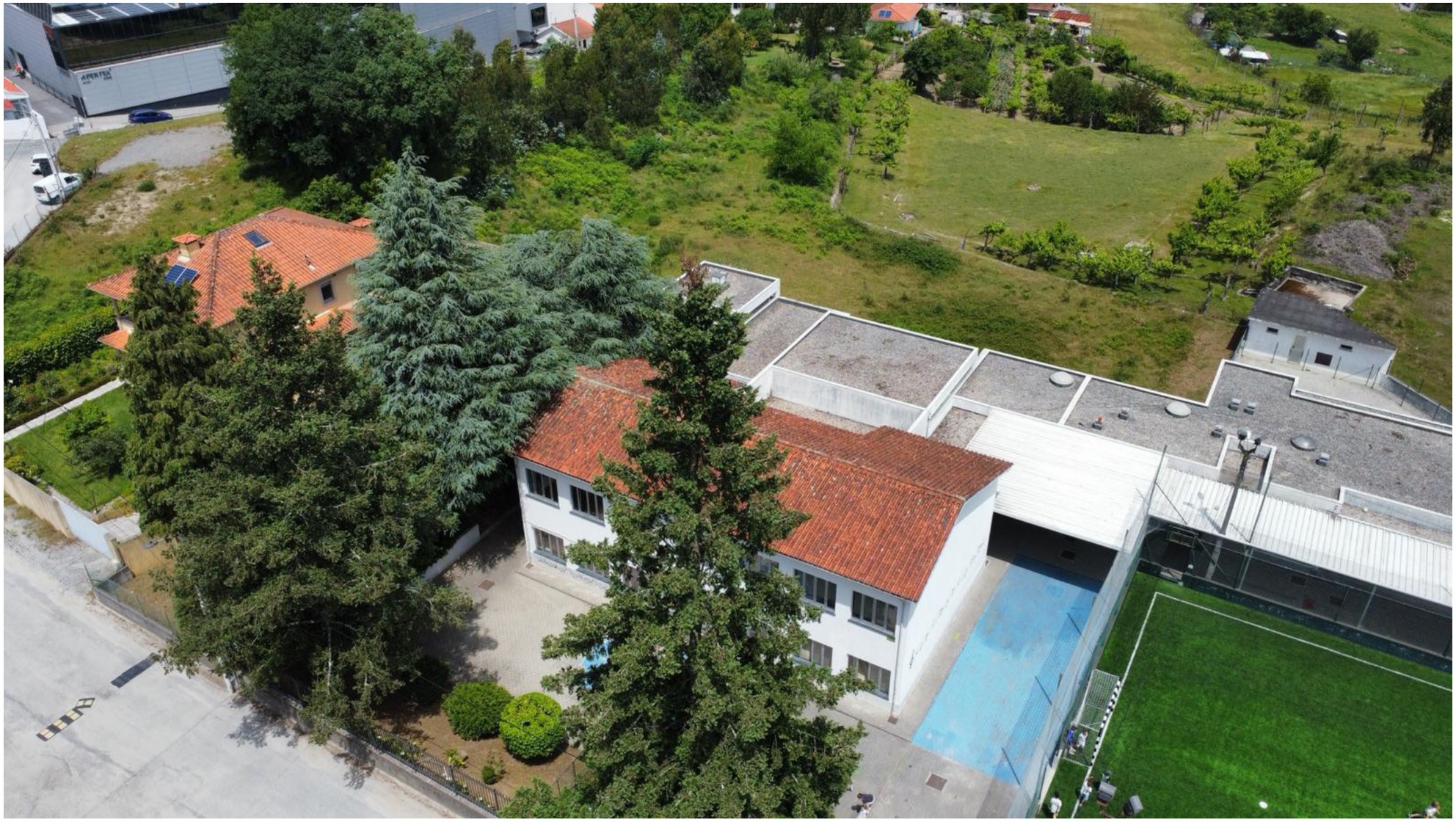


Figura 60: Fotografia aérea da Escola básica de Mascotelos.




Figura 61: Planta infraestruturas da escola -piloto



Figura 62: Esquema mais aproximado do desenho do parque agroecológico projetad

**2.2.6** Agroescola: aprendizagem, cultivo e escala coletiva

A **Escola Básica de Mascotelos** surge como desdobramento coletivo da casa-piloto. Se a casa demonstra, na escala do quintal, como os ciclos da comida, da água e da matéria orgânica podem ser reorganizados no cotidiano de uma família, a escola permite testar essa mesma lógica num **espaço partilhado**, frequentado diariamente por crianças, professores, funcionários e famílias. A intervenção não foi desenvolvida com o mesmo detalhe da casa-piloto, mas cumpre uma função decisiva na tese: mostrar que a estratégia não se limita a um caso doméstico isolado, podendo ser traduzida para **dispositivos coletivos do território**.

Nesse sentido, a escola-piloto não deve ser lida apenas como uma horta escolar. O que se propõe é uma transformação gradual do recreio e dos espaços exteriores em suporte **pedagógico, produtivo e regenerativo**. Áreas hoje impermeabilizadas podem ser parcialmente abertas, tornando-se zonas **permeáveis, cultiváveis e biodiversas**. Sobre esse novo suporte, algumas infraestruturas já desenvolvidas na casa-piloto reaparecem de forma simplificada: canteiros de cultivo, composteira, pequeno viveiro, recolha de água da chuva, hotéis de insetos, áreas de sombra, galinheiro móvel e estruturas de apoio construídas com materiais simples ou reaproveitados. (Figura 61). A diferença está no uso: aquilo que na casa serve sobretudo ao manejo doméstico, na escola passa a servir também ao **ensino, à participação e à repetição coletiva**.

O elemento mais específico desta escala é o **parque educativo agroecológico**, apresentado na Figura 64. Trata-se de uma peça híbrida, entre espaço de brincar, área de cultivo e dispositivo de aprendizagem. Em vez de separar rigidamente recreio e produção, o parque aproxima canteiros, percursos, sombra, pequenas estruturas lúdicas, materiais naturais e zonas de observação. A criança não aprende apenas olhando para uma horta como objeto externo; aprende circulando por ela, tocando nos materiais, acompanhando o crescimento das plantas, percebendo a umidade do solo, separando resíduos orgânicos, participando da compostagem e reconhecendo que o alimento resulta de uma cadeia de cuidados.

A pertinência da escola está justamente nessa capacidade de reunir **fluxos** que, na escala doméstica, aparecem dispersos. A cantina produz resíduos orgânicos; o recreio pode receber água, sombra e biodiversidade; os canteiros transformam o solo em matéria pedagógica; a composteira devolve restos ao ciclo; o viveiro prepara novas plantas; e as estruturas lúdicas tornam esses processos acessíveis ao corpo e à imaginação das crianças. Assim, a escola funciona como ponto de confluência entre **produção, aprendizagem e regeneração ambiental**. Ela não substitui a casa-piloto, nem repete integralmente as suas infraestruturas, mas condensa os seus princípios numa escala onde o conhecimento pode ser partilhado.

A importância dessa escala coletiva está também no seu potencial de **replicação**. Uma casa-piloto pode demonstrar uma possibilidade; uma escola pode transformá-la em prática comum. Ao trabalhar com **microintervenções simples, legíveis e de baixo custo**, a Escola Básica de Mascotelos pode funcionar como modelo adaptável a outras escolas da região. O objetivo não é afirmar que a escola resolverá sozinha os problemas alimentares ou ambientais do território, mas mostrar que ela pode criar **continuidade pedagógica** para a estratégia. A sua principal produção não é alimento em quantidade, mas **cultura ecológica**: a capacidade de reconhecer os ciclos, cuidar deles e reproduzi-los noutros pátios, quintais e equipamentos coletivos.

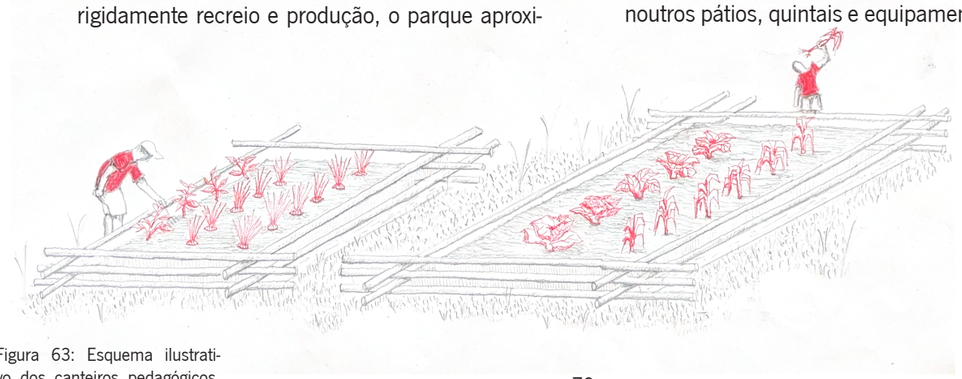
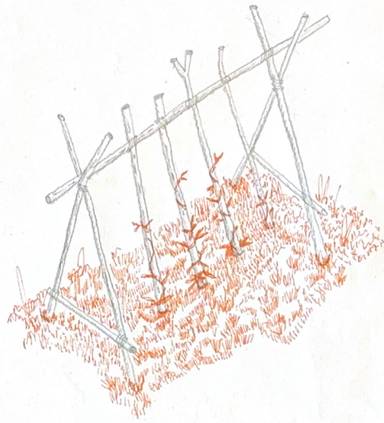
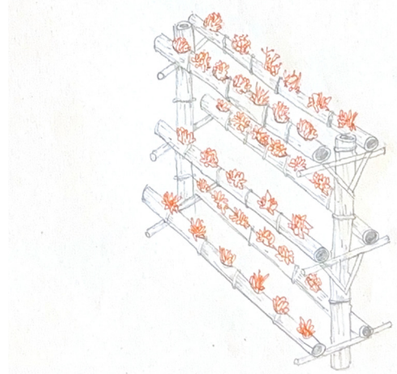


Figura 63: Esquema ilustrativo dos canteiros pedagógicos.







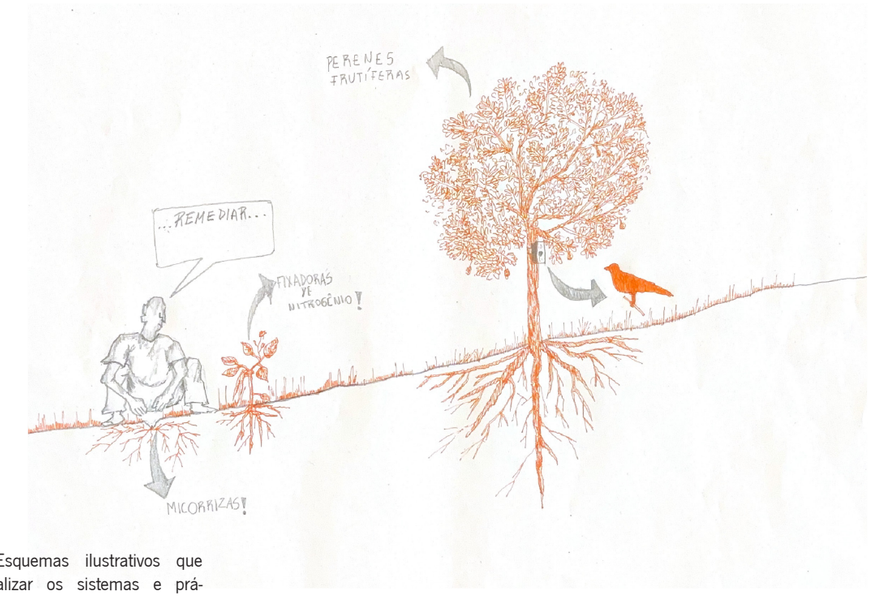



Figura 64: Esquemas ilustrativos que visam materializar os sistemas e práticas pretendidos no projeto da escola.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O trabalho partiu de um problema concreto: **a separação entre produção, consumo e retorno da matéria ao solo**. A partir dele, procurou ir além da simples descrição do problema. Do diagnóstico, sustentado no trabalho de campo e na leitura do território, resultaram três peças encadeadas: **uma estratégia pensada à escala do território**, **um projeto doméstico desenvolvido em detalhe, a casa-piloto**, e **uma proposta de ampliação coletiva, a escola-piloto**. No conjunto, tentou-se desenhar um fio coerente, da leitura crítica do lugar até soluções espaciais concretas, sem a pretensão de apresentar um sistema fechado ou definitivo.

O resultado mais desenvolvido foi a **casa-piloto**, onde a estratégiamaterializou-se mais em desnho. Ali vemos um quintal comum, hoje sobretudo ornamental, sendore organizado num processo de duas fases, desde à **regeneração do solo** até a **consolidação produtiva**. As infraestruturas propostas, da composteira e da captação de água da chuva à horta, à mandala, ao galinheiro móvel e ao leito de macrófitas, não funcionam isoladas: articulam-se num pequeno metabolismo em que o resíduo de uma peça se torna recurso de outra. É aí que os dois movimentos da tese se tornam tangíveis. **Da terra ao prato**, o quintal volta a produzir alimento, mudas e sombra. **Do prato à terra**, a matéria orgânica, a água e até o excremento humano deixam de sair do lote e passam a alimentar o solo.

Contudo, é importante também pontuar o que penso que foram as fragilidades  fragilidades do trabalho,  de forma que dizem mais sobre o que ainda falta percorrer do que sobre aquilo que falhou. A **escola-piloto** ficou num grau de desenvolvimento mais aberto do que o da casa, e é precisamente aí que reside boa parte do seu potencial por explorar. Vários sistemas foram propostos no plano do princípio, à espera de um dimensionamento técnico que um trabalho futuro poderia assumir. A proposta também não fecha por completo os ciclos da água, da matéria e do saneamento, e talvez nem precise. O essencial é que os tornou visíveis e parcialmente manejáveis, o que hoje não acontece. Resta ainda tudo o que só a prática poderia confirmar, da aceitação de quem habita à manutenção cotidiana, pontos em aberto que funcionam como convite à experimentação, e não como sentença sobre o trabalho.

Vale ainda projetar o que poderia acontecer se a estratégia fosse aplicada. Nos primeiros anos, a **casa-piloto** devolveria **respiro** a um solo compactado, colocaria os primeiros canteiros a produzir e tornaria visíveis fluxos antes esquecidos, como o composto e a água da chuva. Com a produção firmada e o saneamento ecológico em funcionamento, aquele quintal já se aproximaria de um pequeno **ecossistema produtivo**, mais autônomo e menos dependente de redes distantes. Uma casa, sozinha, demonstra; é a repetição que transforma. É aqui que a escola se torna peça-chave, porque leva essas práticas a crianças e famílias e as espalha para além de um único lote. A médio prazo, é possível imaginar várias casas a adotar partes da estratégia, escolas a multiplicá-la e uma rede de cooperação a ligar moradores, produtores como o Sr. Filipe e equipamentos locais. Nesse ponto, a matéria orgânica que hoje percorre dezenas de quilômetros até deixar o território poderia voltar a circular ali mesmo, e aquela zona, hoje atravessada por fluxos lineares, aos poucos se tornaria um território mais fértil, produtivo e religado à terra que pisa.

No fim, o contributo que o trabalho procura deixar é sobretudo uma **mudança de olhar**: a de que aquilo que hoje aparece como resíduo, vazio ornamental ou infraestrutura invisível pode ser lido e redesenhado como matéria de produção, de cuidado, de aprendizagem e de regeneração. Talvez seja esse o seu legado mais duradouro, o de uma proposta modesta na escala, mas capaz de apontar para uma forma diferente de habitar o território e de cuidar dele.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.


_ Brenner, N. (Ed.). (2014). Implosions/explosions: Towards a study of planetary urbanization. Jovis.

_ Clément, G. (2004). Manifeste du Tiers paysage. Sujet/Objet.

_ Clément, G., & Spach, S. (1999). Terres fertiles. Éditions de l'Imprimeur.

_ Corner, J., & MacLean, A. S. (1996). Taking measures across the American landscape. Yale University Press.

_ Gutiérrez, F., & Prado, C. (1999). Ecopedagogia e cidadania planetária. Cortez.

_ Hemenway, T. (2009). Gaia's garden: A guide to home-scale permaculture (2nd ed.). Chelsea Green Publishing.

_ Ingold, T. (2000). The perception of the environment: Essays on livelihood, dwelling and skill. Routledge.

_ Izembart, H., & Le Boudec, B. (2003). Waterscapes: El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales. Editorial Gustavo Gili.

_ Marot, S. (2019). Taking the country's side: Agriculture and architecture. Trienal de Arquitectura de Lisboa.

_ Mollison, B. (1988). Permaculture: A designer's manual. Tagari Publications.

_ Mollison, B., & Holmgren, D. (1978). Permaculture one: A perennial agriculture for human settlements. Transworld Publishers.

_ Reynolds, R. (2008). On guerrilla gardening: A handbook for gardening without boundaries. Bloomsbury.

_ Saito, K. (2024). Slow down: The degrowth manifesto. Astra House.

_ Santos, M. (2000). Por uma outra globalização: Do pensamento único à consciência universal. Record.

_ Steel, C. (2008). Hungry city: How food shapes our lives. Chatto & Windus.




## SITES.


_ Direção-Geral do Território. (n.d.). Carta Administrativa Oficial de Portugal. https://www.dgterritorio.gov.pt/atividades/cartografia/cartografia-tematica/caop

_ Instituto Nacional de Estatística. (2022). Censos 2021: Resultados definitivos. https://censos.ine.pt/

_ PORDATA. (n.d.). Base de dados de Portugal contemporâneo: Municípios. Fundação Francisco Manuel dos Santos. https://www.pordata.pt/

_ Município de Guimarães. (n.d.). Plano Diretor Municipal de Guimarães. https://www.cm-guimaraes.pt/

_ Município de Guimarães. (n.d.). Recolha de biorresíduos no concelho de Guimarães. https://www.cm-guimaraes.pt/

_ Vitrus Ambiente. (n.d.). Recolha de resíduos urbanos e biorresíduos em Guimarães. https://www.vitrus-ambiente.pt/

_ Resinorte. (n.d.). Resinorte: Tratamento e valorização de resíduos urbanos. https://www.resinorte.pt/

_ Águas do Norte. (n.d.). Saneamento de águas residuais. https://www.adnorte.pt/

_ United Nations Economic Commission for Europe. (n.d.). UNECE standard FFV-15 concerning the marketing and commercial quality control of cucumbers. https://unece.org/

_ European Commission. (n.d.). Fruit and vegetables: Marketing standards. https://food.ec.europa.eu/

_ Google. (n.d.). Google Maps. Recuperado em 26 de maio de 2026, de https://www.google.com/maps

_ OpenAI. (2026). ChatGPT [Modelo de linguagem de grande escala]. https://chat.openai.com/

_ Google. (2026). Gemini [Modelo de linguagem de grande escala]. https://gemini.google.com/

# CRÉDITOS DAS FIGURAS.

_ **Figura 01:** Diagrama da problematização do ciclo alimentar em contexto territorial urbanizado. Crédito: desenho elaborado pelo autor.
_ **Figura 02:** Bibliografias de apoio à reflexão sobre comida e decrescimento. Crédito: imagens das capas das obras de Steel (2008) e Sait (2024).
_ **Figura 03:** Hortas da Veiga de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 04:** Ortofotomapa das freguesias escolhidas como caso de estudo. Crédito: base cartográfica de Google Earth (n.d.), manipulada pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 05:** Caixas de cultivo nas hortas pedagógicas da Veiga de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 06:** Caracterização fotográfica do território de análise. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 07:** Cultivo em maior escala característico da zona. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 08:** Hotel de insetos nas hortas pedagógicas de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 09:** Hortas pedagógicas de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 10:** Parcelamento das plantações na região da Veiga. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 11:** Estruturas de apoio agrícola. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 12:** Encontro entre estruturas urbanizadas e ruralidade na Veiga de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 13:** Resíduos de plantação na Veiga de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 14:** Zona agrícola da Veiga de Creixomil. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 15:** Estufa da Quinta do Sr. Filipe. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 16:** Resíduos da colheita do pepino na Quinta do Sr. Filipe. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 17:** Rega da alface na Quinta do Sr. Filipe. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 18:** Resíduos de feno. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 19:** Sistema atual de armazenamento de lixo em Mascotelos. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 20:** Mapa da recolha de resíduos orgânicos no município de Guimarães. Quintal do Sr. Domingos, produtor de leite da região. Crédito: Município de Guimarães/Vitrus Ambiente (n.d.) e fotografia do autor.
_ **Figura 21:** Mapa da recolha de resíduos orgânicos no município de Guimarães. Crédito: Município de Guimarães/Vitrus Ambiente (n.d.).
_ **Figura 22:** Mapa das disfunções e oportunidades do ciclo da comida no território. Crédito: imagens de Google Earth (n.d.), manipuladas por Pedro Aarão e pelo autor em Adobe Illustrator.
_ **Figura 24 e 25:** Bibliografias de apoio ao tema da permacultura. Crédito: imagens das capas das obras de Mollison e Holmgren (1978) e Mollison (1988).
_ **Figura 26:** Estrutura relacional dos componentes que fundamentam o design em permacultura. Crédito: adaptado de Mollison (1988, p. 37).
_ **Figura 27:** Diagrama da permacultura como sistema entre cultivo, comunidade e comida. Crédito: desenho elaborado pelo autor.
_ **Figura 28:** Logotipo da temática "Da terra ao prato, do prato à terra". Crédito: desenho elaborado pelo autor.
_ **Figura 29:** Esquema de articulação dos âmbitos da investigação. Crédito: desenho elaborado pelo autor.
_ **Figura 30:** Diagrama dos âmbitos, escalas e possíveis manifestações projetuais. Crédito: desenho elaborado pelo autor.
_ **Figura 31:** Diagrama da estratégia articulada à casa e à escola como bases projetuais. Crédito: desenho elaborado pelo autor.
_ **Figura 32:** Ortofotomapa das experiências piloto e suas possíveis articulações no território. Crédito: base cartográfica de Google Earth (n.d.), manipulada pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 33:** Fotografia aérea da Casa do Paulo. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 34:** Casa do Paulo: condição existente em diagrama. Crédito: base cartográfica de Google Earth (n.d.), manipulada pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 35:** Casa do Paulo: cenário imaginado da proposta em operação. Crédito: base cartográfica de Google Earth (n.d.), manipulada pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 36:** Infraestruturas da Fase 1 em planta. Crédito: desenho elaborado pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 37:** Esquema ilustrativo da descompactação mecânica do solo. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 38:** Espécies regenerativas utilizadas na Fase 1. Crédito: imagens-base provenientes de glossários botânicos diversos, tratadas com apoio de IA generativa para melhoria de qualidade e uniformização gráfica, e posteriormente editadas pelo autor em Adobe Illustrator e AutoCAD.
_ **Figura 39:** Esquema ilustrativo do hotel de insetos. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 40:** Esquema ilustrativo da técnica de hügelkultur. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 41:** Esquema da horta piloto de proximidade. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 42:** Espécies cultivadas na horta piloto. Crédito: imagens-base provenientes de glossários botânicos diversos, tratadas com apoio de IA generativa para melhoria de qualidade e uniformização gráfica, e posteriormente editadas pelo autor em Adobe Illustrator e AutoCAD.
_ **Figura 43:** Esquema ilustrativo da espiral de ervas. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 44:** Espécies cultivadas na espiral de ervas. Crédito: imagens-base provenientes de glossários botânicos diversos, tratadas com apoio de IA generativa para melhoria de qualidade e uniformização gráfica, e posteriormente editadas pelo autor em Adobe Illustrator e AutoCAD.
_ **Figura 45:** Esquema ilustrativo do viveiro de mudas. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 46:** Esquema do sistema de captação de águas pluviais. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 47:** Esquema ilustrativo da casa de banho seca. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 48:** Esquema ilustrativo da composteira modular. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 49:** Infraestruturas da Fase 2 em planta. Crédito: desenho elaborado pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 50:** Esquema representativo da piscina-estufa produtiva. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 51:** Esquema representativo da mandala produtiva. Crédito: desenho elaborado pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 52:** Espécies cultivadas na mandala produtiva. Crédito: imagens-base provenientes de glossários botânicos diversos, tratadas com apoio de IA generativa para melhoria de qualidade e uniformização gráfica, e posteriormente editadas pelo autor em Adobe Illustrator e AutoCAD.
_ **Figura 53:** Esquema ilustrativo do galinheiro móvel. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 54:** Espécies inseridas na cintura perene regenerativa. Crédito: imagens-base provenientes de glossários botânicos diversos, tratadas com apoio de IA generativa para melhoria de qualidade e uniformização gráfica, e posteriormente editadas pelo autor em Adobe Illustrator e AutoCAD.
_ **Figura 55:** Planta da cintura perene regenerativa. Crédito: desenho elaborado pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 56:** Esquema do sistema de tratamento por leito de macrófitas. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 57:** Espécies inseridas no leito de macrófitas. Crédito: imagens-base provenientes de glossários botânicos diversos, tratadas com apoio de IA generativa para melhoria de qualidade e uniformização gráfica, e posteriormente editadas pelo autor em Adobe Illustrator e AutoCAD.
_ **Figura 58:** Planta síntese da Fase 2. Crédito: desenho elaborado pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 59:** Corte síntese das microinfraestruturas e suas complementaridades. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 60:** Fotografia aérea da Escola Básica de Mascotelos. Crédito: fotografia do autor.
_ **Figura 61:** Planta das infraestruturas da escola-piloto. Crédito: desenho elaborado pelo autor em AutoCAD.
_ **Figura 62:** Esquema aproximado do parque agroecológico projetado. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 63:** Esquema ilustrativo dos canteiros pedagógicos. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.
_ **Figura 64:** Esquemas ilustrativos dos sistemas e práticas propostos para a escola. Crédito: desenho elaborado à mão pelo autor.

**ANEXOS.**

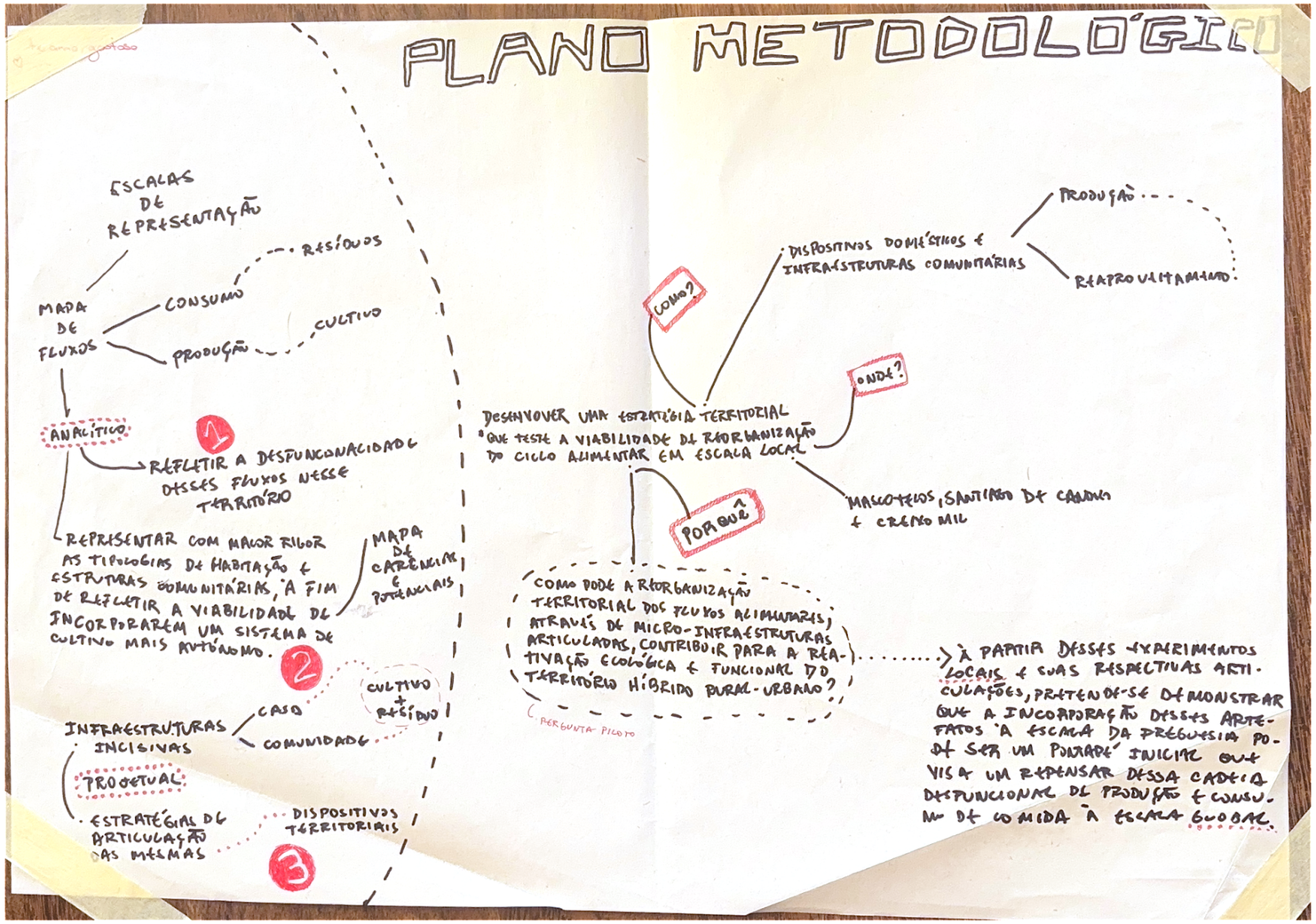



Figura 1 (elaboração própria)

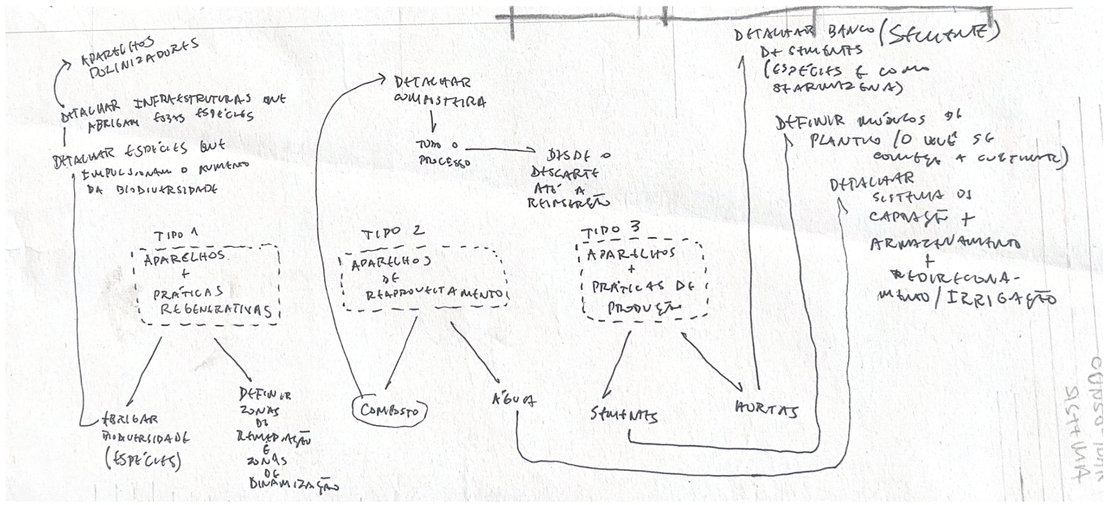



Figura 2 (elaboração própria)

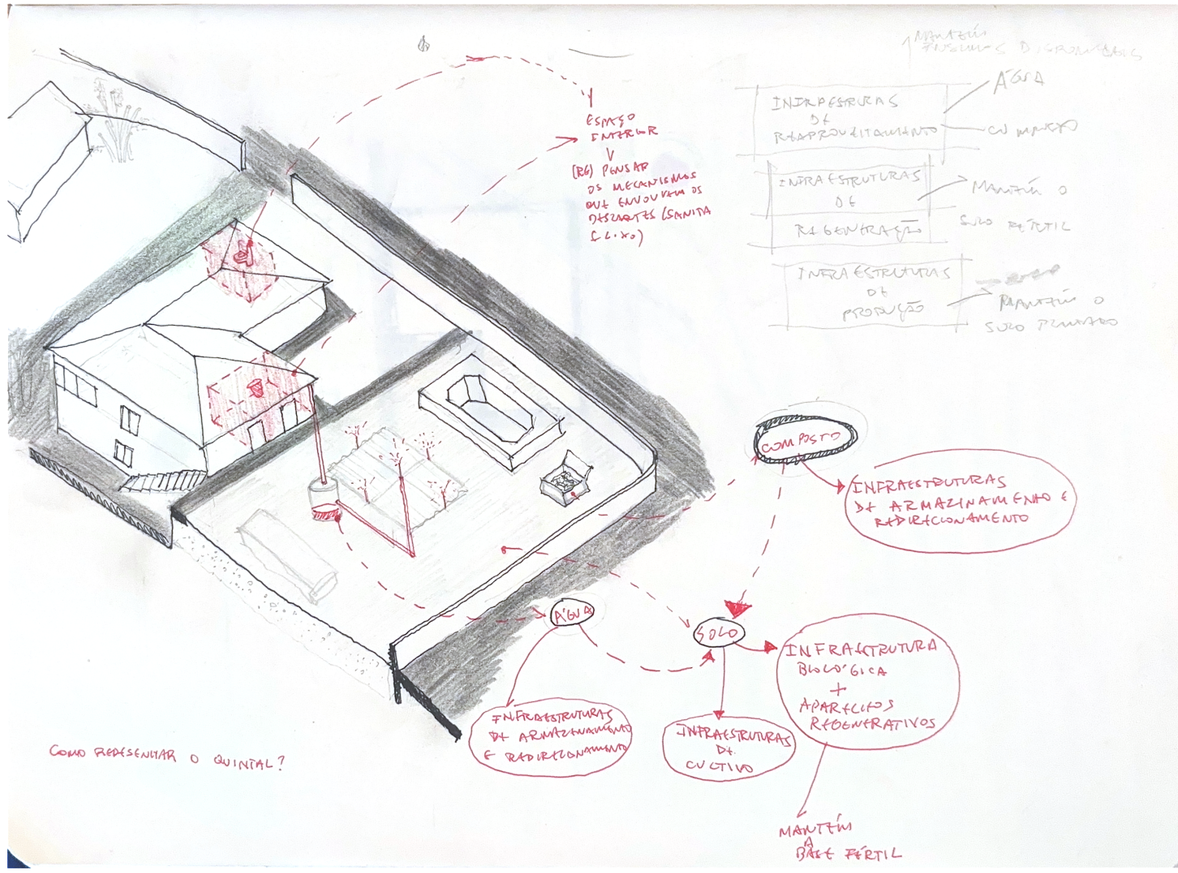



Figura 3 (elaboração própria)

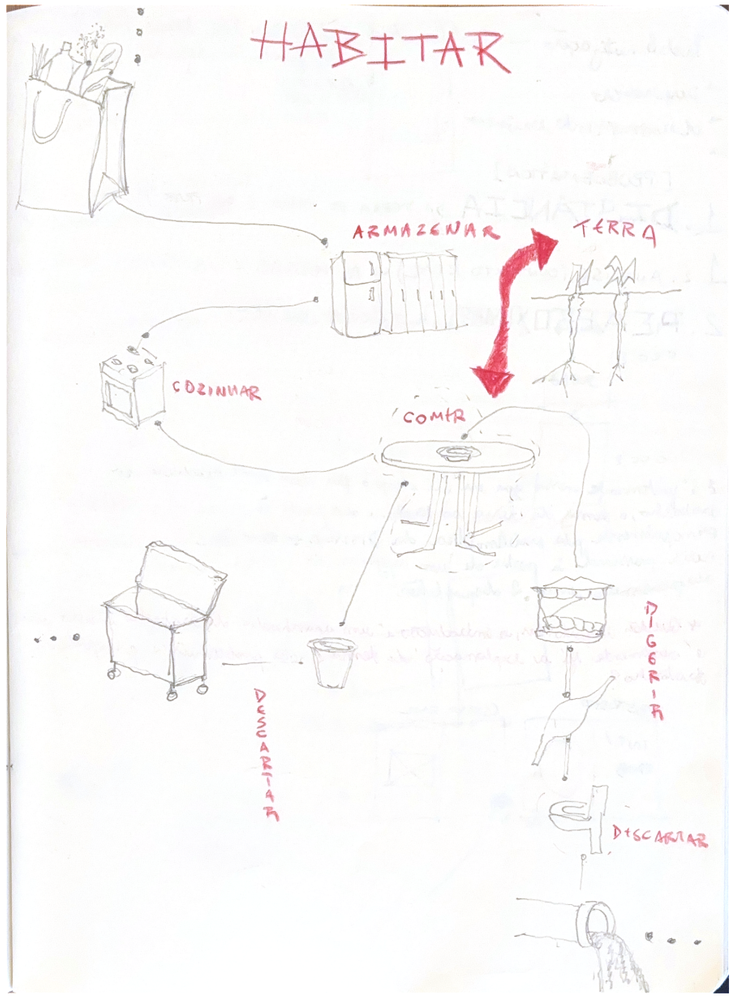
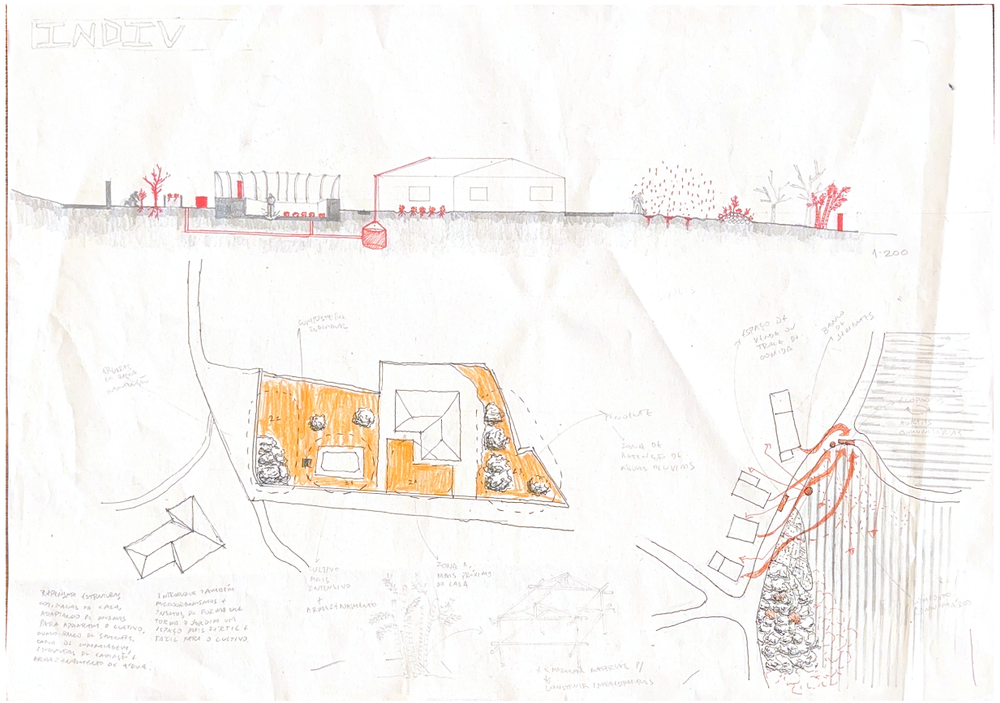



Figura 4 (elaboração própria)





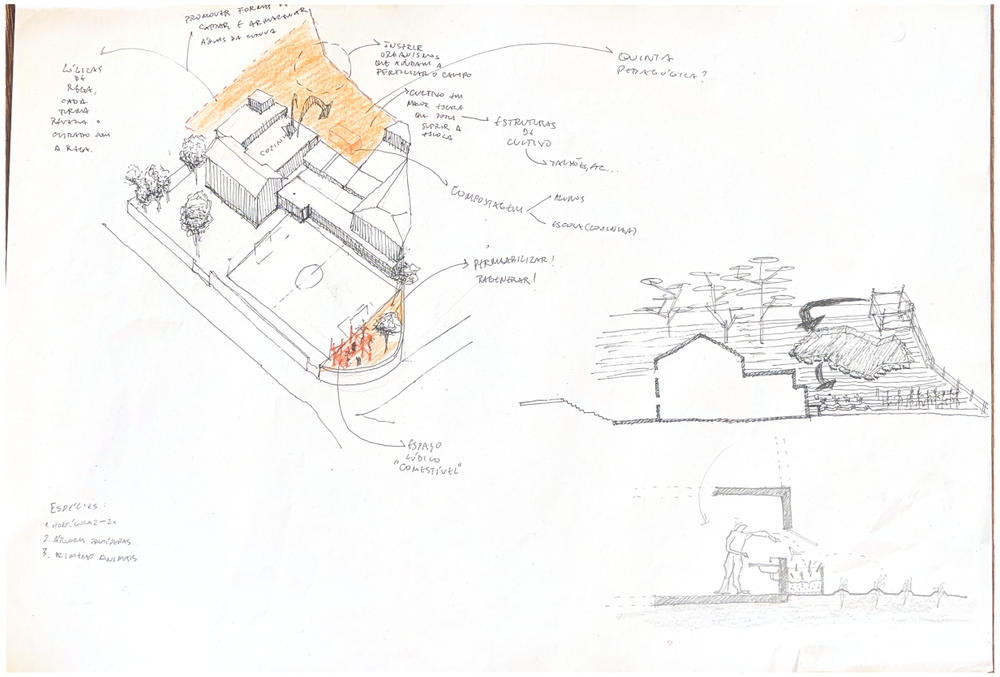




Figura 5 (elaboração própria)

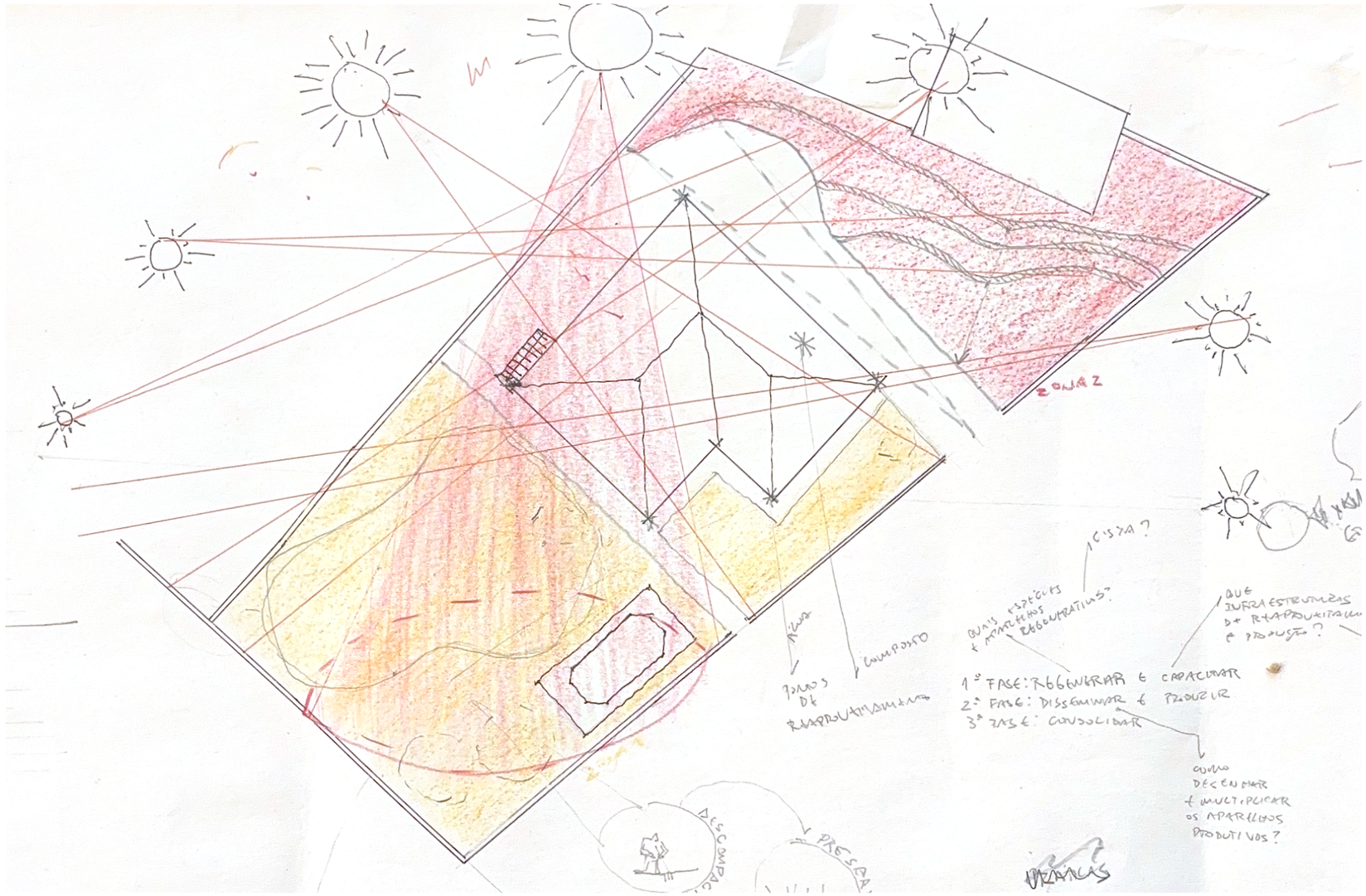



Figura 6 (elaboração própria)

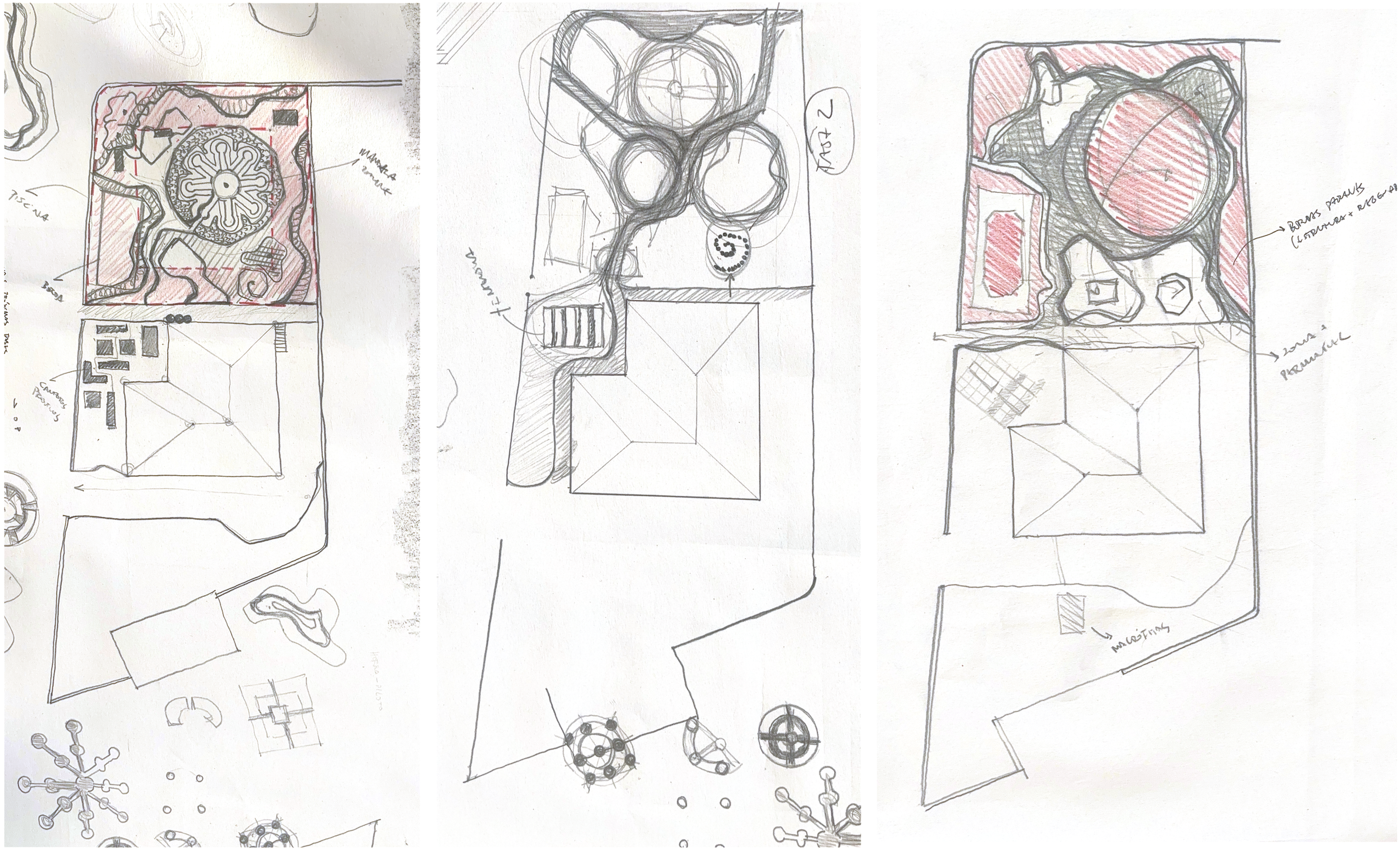



Figura 7 (elaboração própria)