

# **CENTRO DE COMPOSTAGEM: ECONOMIA CIRCULAR, EDUCAÇÃO E COMUNIDADE**

**Iago  
Piccello**

**Orientação: Prof. Dr. Rodrigo Argenton Freire**

Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo

**Faculdade de Arquitetura Urbanismo e Design**

Universidade Federal de Uberlândia

**Maio/2025**

## **LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS**

<b>Gráfico 1 – Composição Global de Resíduos em 2016.....</b>	<b>7</b>
<b>Gráfico 2 – Composição Nacional de Resíduos em 2020.....</b>	<b>8</b>
<b>Gráfico 3 – Histórico de datas de sobrecarga da Terra.....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 1 – Montagem da leira de compostagem por voluntários na Revolução dos Baldinhos.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2 – Coleta dos recipientes com carrinhos de mão..</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3 – Esquema de funcionamento divulgado pela Iniciativa.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 4 – Vista aérea da escola.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 5 – Vista interna da sala de aula flexível.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 6 – Cobertura em destaque, vista noturna.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 7 – Perspectiva explodida com implantação.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 8 – Vista ampla dos blocos.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 9 – Bloco com ventilação superior.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 10 – Detalhe materiais construtivos.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 11 – Vista geral noturna do centro.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 12 – Quebradeiras de babaçu no edifício.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 13 – Produção dos tijolos in loco.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 14 – Cobertura com estrutura independente.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 15 – Crianças brincando no centro.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 16 – Vista geral diurna do centro.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 17 – Esquema de hierarquia da rede.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 18 – Esquema de distribuição da rede.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 19 – Fixos e Fluxos da rede.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 20 – Vista axonométrica, sem entorno.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 21 – Delimitação do bairro Saraiva, com área de intervenção destacada.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 22 – Localização das áreas de intervenção com entorno.....</b>	<b>40</b>

<b>Figura 23 – Vista panorâmica abaixo do viaduto, via auxiliar, áreas [B] e [A].....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 24 – Vista pela Av. Divino Lucas Martins, com viaduto ao fundo, área [A].....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 25 – Vista abaixo do viaduto, área [A].....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 26 – Vista abaixo do viaduto, área [B].....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 27 – Vista axonométrica da primeira proposta.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 28 – Implantação primeira etapa.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 29 – Axonométrica geral com usos.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 30 – Setorização pelas áreas de intervenção.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 31 – Implantação área [A].....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 32 – Implantação área [B].....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 33 – Implantação área [C].....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 34 – Implantação Geral.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 35 – Intervenção abaixo do viaduto.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 36 – Elevação 4, praça mirante.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 37 – Planta de fluxos e acessos.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 38 – Área verde entre a circulação das salas.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 39 – Elevação 3, acesso área [B].....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 40 – Corte DD, organização das leiras em níveis... </b>	<b>58</b>
<b>Figura 41 – Corte BB, salas multiúso e pomar.....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 42 – Corte AA, áreas [A], [C], [B].....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 43 – Corte CC, espaços sob o viaduto.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 44 – Perspectiva leiras de compostagem.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 45 – Elevação 1.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 46 – Perspectiva materialidade.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 47 – Esquema de variações do módulo utilizadas no projeto.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 48 – Corte esquemático de reúso de água.....</b>	<b>64</b>

## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. RESÍDUO.....</b>	<b>6</b>
2.1. COLETA E DESCARTE.....	8
<b>3. ECONOMIA CIRCULAR.....</b>	<b>10</b>
3.1. RECICLAGEM.....	13
3.2. COMPOSTAGEM.....	14
<b>4. ESTUDOS DE CASO.....</b>	<b>16</b>
4.1. REVOLUÇÃO DOS BALDINHOS.....	16
4.2. ESCOLA RURAL EM OAXACA.....	20
4.3. CENTRO HOLÍSTICO PUNTO ZERO.....	24
4.4. CENTRO DE REFERÊNCIA DAS QUEBRADEIRAS DE BABAÇU.....	27
<b>5. FUNCIONAMENTO EM REDE.....</b>	<b>33</b>
5.1. REDE TÉCNICA.....	34
5.2. DISTRIBUIÇÃO.....	36
5.3. LOCAIS SUGERIDOS.....	37
<b>6. PROJETO.....</b>	<b>38</b>
6.1. INSERÇÃO URBANA.....	39
6.2. PROCESSO.....	44
6.3. IMPLANTAÇÃO E PROGRAMA.....	47
6.4. FLUXOS.....	55
6.5. FUNCIONAMENTO.....	57
6.6. LEIRAS.....	59
6.7. PLÁSTICA E MATERIALIDADE.....	61
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O alto índice de produção de resíduos no planeta vem se tornando um dado cada vez mais alarmante. Só no Brasil, são aproximadamente 77 milhões de toneladas por ano. Dessa quantidade, a maior parte é enviada a aterros e depósitos de lixo, com uma pequena parte destinada para reciclagem e uma ainda menor para compostagem. Ao se considerar os recursos limitados do planeta, não é difícil perceber que a conta não fecha, seguindo nos mesmos padrões de consumo, seria necessário 1.75 planeta Terra para suprir nossa demanda. O sistema de mercado e consumo atual, da economia linear, já não é mais sustentável, é necessário readequar a maneira de agir e pensar para uma vida em mais harmonia com o planeta e a natureza, a partir da economia circular. Para isso, é indispensável reavaliar uma série de atitudes, desde repensar a constituição dos produtos considerando seu ciclo de vida a partir da concepção, até diminuir o descarte pela redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção/distribuição e consumo. Esses objetivos se apresentam em consonância com aqueles apresentados nos planos nacionais de manejo de resíduos, e mostram a preocupação do Estado em lidar com o problema.

Dessa forma, o presente trabalho traz uma proposição para contribuir na jornada rumo à economia circular, atuando sobre a recuperação de resíduos. Ainda que os índices de reciclagem sejam baixos, já é um processo consolidado, em contraposição ao tratamento de resíduos orgânicos, praticamente inexistente, os quais, quando depositados normalmente, contribuem para a ineficiência na reciclagem e desperdício dos nutrientes da Terra. Assim, propõe-se um centro comunitário de compostagem de resíduos orgânicos, com atuação dentro de uma rede, que busca promover a atuação em uma escala maior, e não apenas pontual. Funcionando a partir da conscientização, coleta e reaproveitamento de resíduos orgânicos, busca reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterros, enquanto requalifica esses materiais. Atua

através de pontos organizados, que visam melhor distribuição, acessibilidade e capilaridade, em diversos níveis. Acredita-se que, dessa maneira, seja possível colaborar para o alcance de um melhor equilíbrio com o planeta, direcionando a economia para um sistema circular.

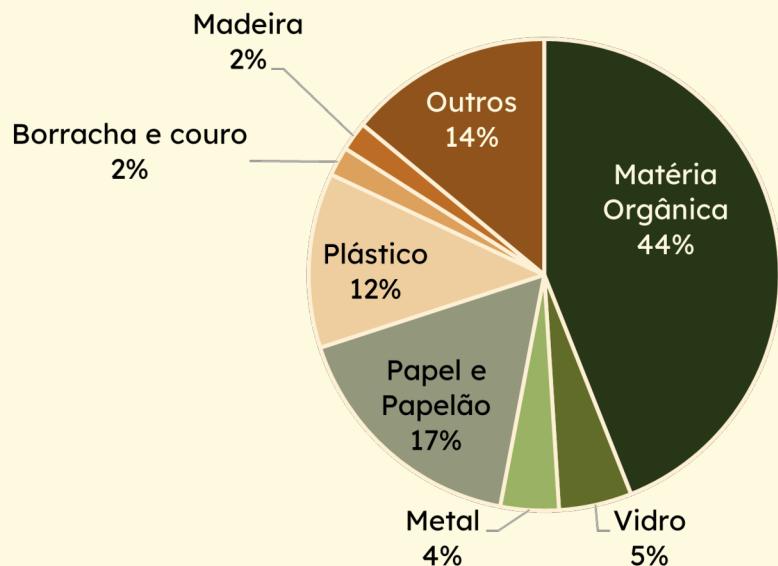
A partir de estudos sobre a população, constituição de resíduos e funcionamento de técnicas de compostagem, detalhou-se o projeto modelo de um centro comunitário do que se imagina para a rede, no bairro Saraiva, em Uberlândia, Minas Gerais. Sendo assim, o trabalho é organizado da seguinte forma: dados sobre a produção, coleta e descarte de resíduos no Brasil e no mundo; apresentação do conceito de economia circular; estudos de caso que serviram como referência de gestão e arquitetura; funcionamento do projeto dentro de uma rede e, por fim detalhamento do projeto.

## 2. RESÍDUO

Resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas, em estado sólido ou semissólido, bem como fluidos em recipientes em que alguma particularidade impede o despejo na rede pública (BRASIL, 2010). Sua produção vem se tornando uma preocupação cada vez mais frequente no planeta: estima-se que um brasileiro tenha gerado em média 1.04kg de resíduo sólido urbano por dia em 2022 (índice estável desde 2016), totalizando aproximadamente 77.1 milhões de toneladas no ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE, 2023). O índice do país está acima da média mundial (0.74kg/dia), e da média latina/caribenha, região na qual se insere (0.99kg/dia). Enquanto isso, está abaixo da média da região europeia/centro-asiática (1.18kg/dia), e da região norte-americana (2.21kg/dia) (KAZA, YAO, et al., 2018). Pensando especificamente em alimentos, o país produziu 103kg de resíduo per capita em 2019, abaixo da média mundial de 120kg (OUR WORLD IN DATA, 2019).

Desses valores, dados de 2016 exibem que a composição dos resíduos globais é majoritariamente representada por matéria orgânica (44%), seguida por papel/papelão (17%), outros resíduos (14%) e plástico (12%). É notável a prevalência dos resíduos orgânicos, os quais nem sempre têm um destino adequado de reaproveitamento ou descarte.

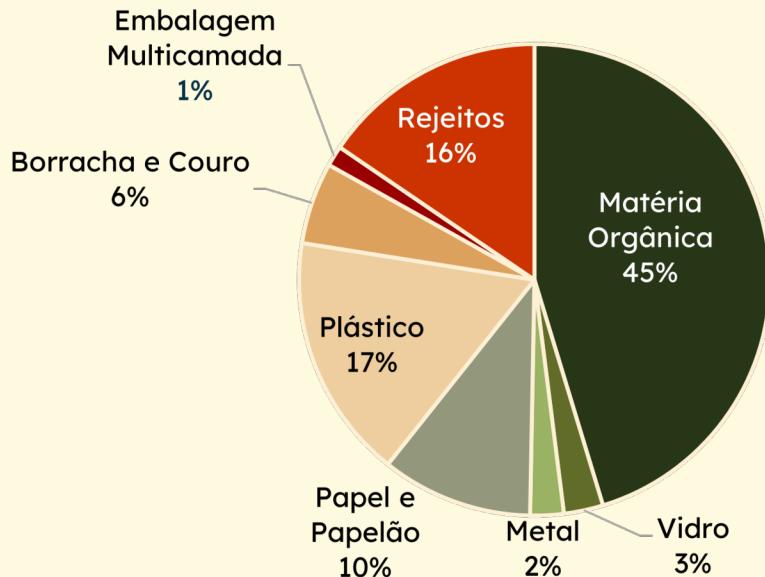
**Gráfico 1 – Composição Global de Resíduos em 2016**



Fonte: World Bank Group, 2018.

No Brasil, a tendência se mantém, dados de 2020 estimam que os principais resíduos sólidos urbanos brasileiros sejam compostos de matéria orgânica (45%), seguido de plástico (17%), rejeitos (16%), papel e papelão (10%) (SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022).

**Gráfico 2 – Composição Nacional de Resíduos em 2020**



Fonte: ABRELPE, 2020.

Ao analisar esses dados, e levar em conta a quantidade de matéria prima extraída transformada em produtos que são posteriormente descartados, tem-se um alto índice de desperdício, uma vez que o material retirado é restrito e o produto para qual foi utilizado acaba tendo um período limitado de uso.

## 2.1. COLETA E DESCARTE

A média global de produção de resíduos é 0.74kg/pessoa/dia, variando de 0.11 a 4.54 entre os países. Em 2016 um número estimado de 2.01 bilhões de toneladas de resíduo sólido urbano foi gerado no mundo, e a previsão é que até 2050 esse valor seja de 3.4 bilhões de toneladas (KAZA, YAO, et al., 2018). Mas para onde são direcionados esses resíduos? Índices de coleta e descarte variam de acordo com a riqueza dos países: os mais ricos conseguem prover coleta praticamente universal de resíduos, enquanto os mais pobres coletam apenas cerca de 48% em áreas urbanizadas, caindo para 26% em áreas rurais. O restante não é coletado.

Enquanto isso, o descarte é cerca de 37% realizado em aterros sanitários, 33% em lixões, 17% recuperado através de reciclagem e

compostagem e 11% através de incineração (KAZA, YAO, et al., 2018). Analisando a riqueza dos países, a maior parte do descarte adequado é exclusiva daqueles com alta e média renda, enquanto o descarte em lixões representa 93% do realizado em países pobres (e 2% nos países ricos).

No Brasil, estimativas mostram 93% dos resíduos coletados adequadamente em 2022. Pode parecer bastante, mas a quantia não recolhida equivale a 196 mil toneladas de resíduos. Enquanto isso, a coleta seletiva, essencial para evitar o rejeito e garantir o reaproveitamento dos materiais, chega apenas a 14.7% da população. Da quantia total coletada (aproximadamente 72 mil toneladas), 61% destinam-se a aterros sanitários, com cerca de 28 mil toneladas tendo disposição inadequada (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE, 2023). Ainda que sirvam como um panorama para guiar decisões sobre o manejo de resíduos, esses dados não abrangem o descarte inadequado, dada a dificuldade de coletar informações sobre as maneiras irregulares, demonstrando uma deficiência no sistema.

Não se pode deixar de considerar os gastos realizados para coleta e descarte de resíduos urbanos. Os valores variam, mas vale o destaque para a região Sul, que apresenta o maior índice de habitantes com acesso à coleta seletiva (31.9%), um dos maiores índices de deposição adequada (71.6%), ficando atrás apenas do Sudeste (74.3%) e que, ainda assim consegue ter um dos menores gastos per capita, (R\$ 8.75/hab./mês), perdendo apenas para o Centro-Oeste (R\$ 7.31/hab./mês). Percebe-se assim, que uma gestão adequada dos resíduos não apenas garante um manejo ecológico mais correto, mas também mostra eficiência (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE, 2023).

As diretrizes para manejo do RSU no Brasil são provenientes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), que representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Resíduos

Sólidos (PNRS), a qual, por sua vez, estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes na implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Esses documentos definem que são objetivos brasileiros a não geração e a redução dos resíduos, com exemplos que se encaixam no modelo de economia circular, ao também evocar o consumo consciente e descarte adequado. Em suas metas destacam-se aqui: eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados; reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; aumentar a recuperação da fração seca dos RSU; aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU, entre outras. Percebe-se, assim, uma preocupação do Estado em responder aos impactos da geração de resíduos.

### **3. ECONOMIA CIRCULAR**

Padrões atuais de consumo — ligados a consumidores buscando novidade e fornecedores buscando lucro — contribuem para uma elevada taxa de produção mundial de resíduos. Todo ano, a *Global Footprint Network*, uma organização internacional de pegada ecológica, calcula o “dia de sobrecarga da terra” data em que a demanda da humanidade por recursos e serviços ecológicos em um determinado ano excede o que a Terra pode regenerar neste mesmo período (REDAÇÃO NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, 2024) e, a cada ano que passa, essa data chega mais cedo (em 2024, marcou o dia 1 de Agosto).

**Gráfico 3 – Histórico de datas de sobrecarga da Terra**



Fonte: Global Footprint Network, 2024.

E o que isso significa? Que a humanidade está extraíndo mais do planeta do que ele consegue produzir para repor. Seguindo nesse padrão de consumo, precisaríamos de 1.75 planeta Terra para dar conta da nossa demanda. E fica ainda pior: se toda a humanidade seguisse padrões de consumo estadunidenses, precisaríamos de 5 planetas (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2024). Esgotamos cada vez mais os recursos da Terra para produzir bens descartáveis que, quando deixam de ser úteis, são despejados como “lixo” em aterros e depósitos longes o suficiente de nossas cidades para que cause incômodo, fazendo com que a matéria prima utilizada seja perdida quando poderia ser requalificada e mantida em circulação.

Em 1972, Ítalo Calvino já propunha críticas a esse modelo de consumo. Em seu livro “As cidades invisíveis”, cria a cidade fictícia de “Leônia”, que se reconstrói todos os dias a partir de objetos novos, descartando como “lixo” tudo aquilo que foi usado no dia anterior.

“... mais do que pelas coisas que todos os dias são fabricadas vendidas compradas, a opulência de Leônia se mede pelas coisas que todos os dias são jogadas fora para dar lugar às novas. Tanto que se pergunta se a verdadeira paixão de Leônia é de fato, como

dizem, o prazer das coisas novas e diferentes, e não o ato de expelir, de afastar de si, expurgar uma impureza recorrente.”

Essa forma de consumo exacerbada acaba criando outros problemas dedicados exclusivamente a lidar com o resíduo, sem que os moradores da cidade sequer se questionem para onde vai todo esse rejeito. Com o crescimento da cidade e aumento de resíduos, acabam criando um perigo para si mesmos, uma cadeia de montanhas de “lixo” acumulando-se com despejos de outras cidades que, a qualquer momento, pode desmoronar e acabar com Leônia.

A questão é que vivemos num sistema expansionista de mercado e consumo baseado na economia linear, em que se extraí a matéria prima, cria um produto derivado, utiliza e descarta (pegar-fazer-usar-descartar) (LIEDER e RASHID, 2016). Dessa forma sempre haverá desperdício, ao considerar as limitações do planeta e a perda dessa matéria prima, despejada como bem descartável. Pensando nisso, uma proposta para haver mais harmonia com o planeta é a da economia circular.

Embora existam diversas definições para o conceito, não há uma que seja consolidada como definitiva. Neste trabalho, utilizou-se a definição de um artigo – mais voltada à economia e ao consumo – que, ao analisar diversas publicações, sintetizou como: “um sistema econômico que substitui o conceito de ‘fim de vida’ a partir da redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção/distribuição e consumo” (KIRCHHERR, REIKE e HEKKERT, 2017). Assim, é possível pensar em um planeta onde o material é retirado da natureza considerando sua real necessidade, e, após sua utilização, é readequado para ser mantido em circulação ou volta para a natureza como nutriente.

Em conjunto, também foram utilizados termos e definições contidas no livro “*cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente*” (BRAUNGART e MCDONOUGH, 2013), mais voltado a formas de pensar o projeto do produto/objeto. Já em seu título, define a economia circular como “do

berço ao berço” e cita *cradle to grave* (do berço à lápide), para definir sua contraposição, a economia linear. O livro também defende que produtos e objetos devem ser pensados desde o início, de forma que sua composição evite o descarte como rejeito ou seu não aproveitamento pós-vida. Além disso, introduz os conceitos de nutrientes **biológicos** e **técnicos**. Nutrientes **biológicos** são aqueles materiais que poderiam ser decompostos e aproveitados na natureza; enquanto os **técnicos** dizem respeito a materiais que podem ser reaproveitados para a produção de outros. A ênfase aqui é em evitar o desperdício e a contaminação desde o início da concepção do projeto.

Dessa maneira, como ligar as duas posições sobre economia circular (econômica e projetual)? Para alcançar equilíbrio com o planeta, é imprescindível que a forma atual de consumo seja reconsiderada, com finalidade de reduzir e reutilizar o material que seria descartado no modelo convencional da economia linear. Aliado a isso, deve-se repensar o modo de produção, tendo em mente a durabilidade e o reaproveitamento dos objetos e da matéria prima utilizada. A maneira como o descarte desses itens é realizada também tem papel fundamental nesse processo, se realizado de forma adequada, é possível reduzir o desperdício e reaproveitar seus nutrientes intrínsecos, sejam os técnicos a partir da reciclagem, sejam os biológicos a partir da compostagem.

### 3.1. RECICLAGEM

A reciclagem pode ser entendida como “um procedimento industrial de reaproveitamento da matéria prima para a produção de novos produtos (semelhantes ou não)” (EIGENHEER, FERREIRA e ADLER, 2005). Dados sobre os índices mundiais apontam que aproximadamente 19% dos resíduos globais são recuperados via reciclagem (13.5%) ou compostagem (5.5%) (KAZA, YAO, et al., 2018), no Brasil, ainda não existem dados consolidados, mas índices da América Latina e Caribe exibem 4.5% de reciclagem e menos de 1% de compostagem (KAZA, YAO,

et al., 2018). Percebe-se então que a reciclagem de materiais inorgânicos, como plástico, papel e vidro, mesmo baixa, já é consistente. Entretanto, pouco é considerado sobre resíduos orgânicos, que são tratados como rejeitos quando podem ser nutritivos para o planeta pela natureza intrínseca de seus nutrientes biológicos.

Muitas vezes, esses resíduos são misturados aos recicláveis secos, produzindo sujeira e contaminação, o que aumenta o índice de ineficiência da reciclagem e reaproveitamento de ambos os lados. Cerca de 11.4% da matéria prima plástica secundária adquirida pela indústria é rejeitada devido à contaminação com adesivos, sujeira orgânica ou cores indesejadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE, 2023).

Para mitigar esses efeitos, é importante que, da mesma forma que os resíduos inorgânicos são reciclados, os compostos orgânicos também sejam reaproveitados, através da compostagem, por exemplo. Além de diminuir a quantidade de rejeitos orgânicos e a contaminação dos resíduos inorgânicos, esse processo também gera um composto nutritivo para ser utilizado em hortas e plantações. Ao reciclar e compostar a maior quantidade possível de resíduos é possível reduzir de modo significativo a quantidade disposta em aterros, aumentando a vida útil desses locais e diminuindo os custos operacionais (INÁCIO e MILLER, 2009).

### 3.2. COMPOSTAGEM

Compostagem é um processo de biodecomposição da matéria orgânica, dependente de oxigênio e com geração de calor (INÁCIO e MILLER, 2009). Como produto, gera um composto orgânico de uso agrícola rico em nutrientes e seus benefícios vão além: contribui para diminuição dos impactos ambientais, minimização de rejeitos e melhora nos processos de reciclagem. Além disso, a utilização dos produtos provenientes da compostagem também auxilia na diminuição do uso de

fertilizantes químicos, evitando a proliferação de compostos possivelmente tóxicos no ambiente. Dessa forma, conecta-se à busca por um sistema de economia circular que preza pelo equilíbrio com o planeta.

Existem diversos métodos de compostagem, com maior ou menor grau de complexidade e com suas vantagens e desvantagens. Podemos separá-los em dois grupos: aqueles que atuam naturalmente, apenas com o material a ser decomposto, e aqueles com auxílio de agentes externos. Aqui, serão apresentados alguns exemplos.

Para o grupo dos naturais, a variação é na forma de manusear os resíduos: o método de potes utiliza recipientes pequenos, onde o material será revolvido com frequência, é ideal para áreas com pouco espaço e baixa quantidade de resíduos; o método de caixas utiliza o mesmo princípio, mas depende de uma área maior e externa, onde será alocada uma pilha simples de compostagem em um grande espaço cercado; tambor rotativo é um meio para misturar facilmente o material, e consegue agilizar o processo, mas depende de mais equipamentos, movimentação frequente e espaço amplo (NIERO, [s.d.]); Lages é um método criado por um professor da Universidade do Estado de Santa Catarina, com o intuito de facilitar a utilização do composto para o público menos experiente, mistura os resíduos diretamente ao solo onde será plantado, diminuindo a necessidade de manutenção, mas apresentando menor eficiência quando comparado a outras técnicas. (UDESC, 2016)

Por último, temos o método UFSC, de leiras de compostagem, onde o resíduo é colocado em grandes canteiros, organizados seguindo uma ordem específica. É ideal para tratamento de grandes quantidades de material, sem exigir muita manutenção, mas dependente de grandes áreas e ferramentas. Pelas suas características, esse método é ideal para o tratamento em larga escala e foi escolhido para ser adotado no projeto, enquanto os outros métodos serão abordados como ensino no local.

Na categoria de compostagem com agentes externos, a forma de decomposição dos resíduos se modifica entre as técnicas. O método bokashi se utiliza de microrganismos específicos para fermentar o material orgânico e produzir um composto com nutrientes distintos da decomposição tradicional. A Vermicompostagem é uma técnica que aproveita minhocas ou piolhos-de-cobra para acelerar o processo, porém, além de exigir maior esforço para manter os animais saudáveis, alguns materiais são inadequados para esses seres, limitando o que pode ser compostado. Por fim, o método do biodigestor se utiliza de um maquinário em vácuo que acelera o desenvolvimento e resulta em produtos diferentes da compostagem tradicional, como biogás. Nem todas essas formas se adéquam à definição de compostagem, dependente de reações aeróbias, mas apresentam o mesmo princípio de decompor o resíduo para um novo fim, reduzindo o descarte e gerando um subproduto nutritivo.

## 4. ESTUDOS DE CASO

### 4.1. REVOLUÇÃO DOS BALDINHOS

Quando, em 2008, duas pessoas morreram por leptospirose em decorrência de uma infestação de ratos na comunidade Chico Mendes em Florianópolis/SC, os moradores reunidos receberam a orientação de acabar com a fonte de alimento dos animais causadores de problema, ou seja, o resíduo orgânico. A comunidade, assim como outras na região, é fruto de ocupações irregulares, em que problemas de infraestrutura são frequentes, como falta de saneamento básico e falta de serviços de atendimento à população. Essa falta de infraestrutura, com a coleta ineficiente de resíduos, permitiu que ocorresse, ali, um surto de leptospirose. Agentes comunitários se reuniram para encontrar uma solução, dentre os quais encontrava-se o Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, uma organização não governamental que já

havia atuado em outras ações de educação ambiental e agricultura urbana.

**Figura 1 – Montagem da leira de compostagem por voluntários na Revolução dos Baldinhos**



Fonte: Oi Futuro, 2014.

Iniciado com menos de 10 pessoas atuando na conscientização da população local, atualmente atende duas comunidades do complexo Monte Cristo, dados mais recentes estimam cerca 2400 pessoas beneficiadas diretamente (MEDINA, 2022). Reconhecido internacionalmente em eventos sobre o tema, a Revolução dos Baldinhos se estruturou como uma ONG e tem seu método estudado para aplicação em diversos outros contextos.

**Figura 2 – Coleta dos recipientes com carrinhos de mão**



Fonte: Adam; Souza, 2020.

Duas vezes por semana, participantes do projeto deixam a sede com carrinhos de mão carregados de bombonas vazias e passam pelos pontos de entrega voluntária, em que os moradores deixam seus resíduos

tampados (para evitar animais indesejados), lá, os recipientes vazios são trocados pelos cheios, os quais são levados até o ponto de compostagem, onde os resíduos são organizados em leiras para maturação. Após esse período, com o composto orgânico pronto, parte é vendida para subsidiar a associação enquanto o restante é distribuído entre as famílias participantes, a fim de promover agricultura urbana.

**Figura 3 – Esquema de funcionamento divulgado pela Iniciativa**



Fonte: Adam; Souza, 2020.

Ainda que o projeto tenha se mostrado eficiente ao reduzir o problema da contaminação a partir dos resíduos orgânicos, a organização tem apresentado dificuldade de engajamento e participação. A falta de remuneração dos trabalhadores, muitas vezes dependente de editais de pagamento de bolsas, faz com que poucos trabalhadores vejam a Revolução dos Baldinhos como uma ferramenta de transformação das suas realidades e da conquista de autonomia. Além disso, a coleta e reciclagem limita-se aos resíduos da comunidade, deixando de fora grandes geradores e outras instituições. Seria necessário fortalecer a

iniciativa com renda constante para os colaboradores, de forma a garantir constância e estabilidade. Para garantir pleno atendimento aos objetivos ambientais a iniciativa deve ser expandida, de forma a atender outras regiões e grandes produtores de resíduos. Uma referência para o projeto deste trabalho, o modelo de atividade, coleta e manejo dos resíduos na Revolução dos Baldinhos foi uma grande inspiração, levando em conta os fatores positivos como exemplos a serem seguidos e os negativos como pontos a serem adequados.

#### **4.2. ESCOLA RURAL EM OAXACA**

Projeto de 2023, do escritório Territorio Estudio, a escola é um espaço simples e reduzido, com 225m<sup>2</sup>. Se localiza na cidade de Oaxaca, no México, conhecida por sua rica herança cultural e biodiversidade, refletida na escolha dos materiais e no design da escola. É constituída de um espaço para aulas em um terreno avantajado, onde também ocorrem atividades práticas de agricultura sustentável, manejo de recursos hídricos e compostagem distribuídos no terreno e usufruindo da topografia para sua implantação.

**Figura 4 – Vista aérea da escola**



Fonte: Archdaily, 2024.

O espaço destinado às aulas é amplo, — ainda que pequeno — e flexível, com paredes móveis que se abrem para o exterior, além de pequenos blocos fechados, criando uma relação mais direta com o entorno. Os materiais utilizados na construção são reciclados ou adquiridos localmente, fortalecendo a economia da comunidade e reduzindo a pegada ecológica do projeto, além de priorizados aqueles de origem natural, como pedra, madeira e barro.

**Figura 5 – Vista interna da sala de aula flexível**



Fonte: Archdaily, 2024.

A cobertura é concebida com telhas de barro e uma estrutura leve em madeira e aço, permitindo que se adapte às condições do terreno, enquanto unifica as áreas do projeto e proporciona um espaço interno que se funde com o externo, dissolvendo fronteiras físicas. A cobertura elevada permite uma grande circulação de ar e entrada de luz natural, essencial para regular a temperatura interna e proporcionar conforto térmico e lumínico, enquanto ajuda a reduzir a necessidade de soluções artificiais.

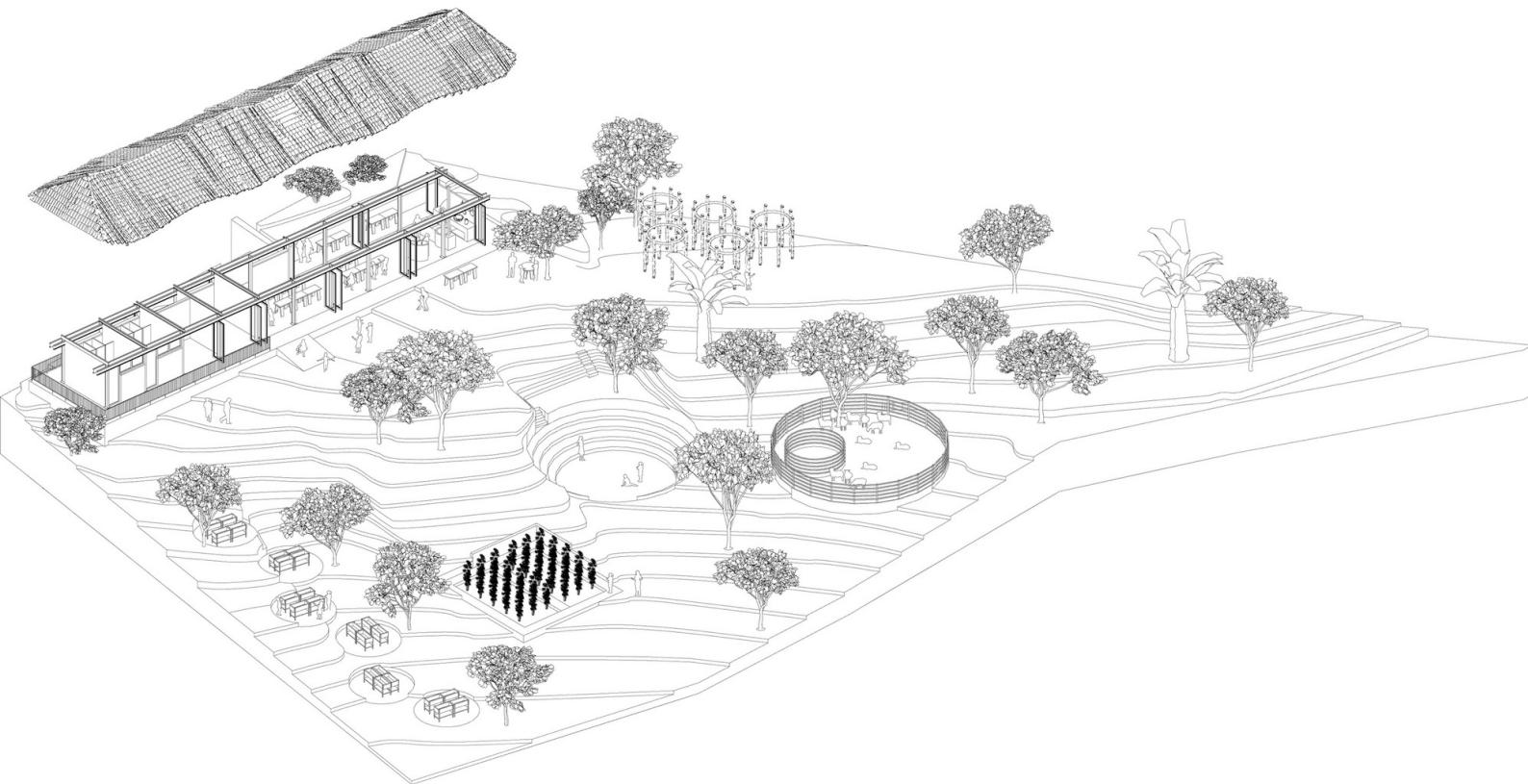
**Figura 6 – Cobertura em destaque, vista noturna**



Fonte: Archdaily, 2024.

O projeto é um ótimo exemplo de como a arquitetura pode ser utilizada para criar espaços educativos que são sustentáveis, confortáveis e integrados com a natureza. É uma demonstração de que soluções simples e inovadoras podem ter um impacto profundo na qualidade de vida e na educação das comunidades. Suas soluções, como a cobertura, materialidade, implantação e flexibilidade serviram de inspiração no projeto deste trabalho.

**Figura 7 – Perspectiva explodida com implantação**



Fonte: Archdaily, 2024.

#### **4.3. CENTRO HOLÍSTICO PUNTO ZERO**

Projeto do escritório Dio Sustentable, em Putaendo, no Chile, tem a premissa de gerar o mínimo impacto no entorno natural, utilizando-se de materiais naturais e sistemas limpos de geração de energia. Inspirado na molécula de água para sua implantação, acomoda salas de terapia, espaços de meditação e yôga, áreas de educação com aulas e oficinas, além de dormitórios, jardins, compostagem, entre outros.

**Figura 8 – Vista ampla dos blocos**



Fonte: Archdaily, 2016.

Os materiais utilizados foram de suma importância na concepção, ao buscar o uso de insumos naturais, o espaço desfruta do uso de madeira para a estrutura e esquadrias, palha e terra para a vedação em taipa, bem como adobe. Os espaços internos são projetados para maximizar a entrada de luz natural e a circulação de ar. A iluminação zenital (através de claraboias) e as coberturas ventiladas ajudam a manter a temperatura confortável.

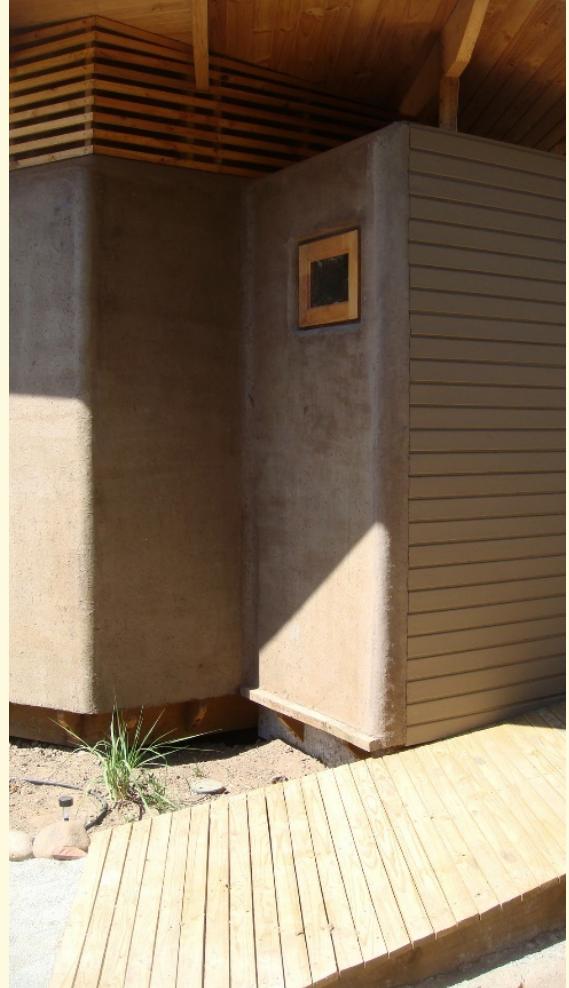
**Figura 9 – Bloco com ventilação superior**



Fonte: Archdaily, 2016.

A forma dos edifícios e a disposição dos espaços são pensados para se integrar à paisagem natural. As áreas externas, como jardins e hortas, são planejadas para complementar a arquitetura e oferecer aos residentes um contato direto com o meio ambiente. A integração intensa com a natureza, levando em consideração desde seu meio de implantação, seus usos, até a escolha de materiais foram pontos de análise que contribuíram para a concepção e aperfeiçoamento do projeto aqui proposto.

**Figura 10 – Detalhe materiais construtivos**



Fonte: Archdaily, 2016.

#### **4.4. CENTRO DE REFERÊNCIA DAS QUEBRADEIRAS DE BABAÇU**

A exploração de palmeiras é importante fonte de renda na região da Mata dos Cocais, parte dos estados de Maranhão, Pará, Piauí, Tocantins e Ceará. Excetuando-se Pará e Ceará, o óleo de babaçu é o principal produto extraído dessas plantas na região, realizado de forma caseira, tradicional, e manual, principalmente por mulheres: as chamadas quebradeiras de coco.

“O ofício é passado de geração a geração, desde a coleta dentro da mata, à quebra do coco para retirada das amêndoas. As quebradeiras de coco são oficialmente reconhecidas com um dos

28 povos e comunidades tradicionais brasileiros.” (PORTAL VITRUVIUS, 2023)

Vencedor do 9º Prêmio Arquitetura Tomie Ohtake AkzoNobel, o projeto do Estúdio Flume, um centro para quebradeiras de babaçu próximo de Vitória do Mearim, no Maranhão, é um exemplo notável de arquitetura engajada e sustentável. A partir da organização das quebradeiras de coco em associações, foi possível o planejamento para criar um espaço agradável de trabalho e valorização da cultura e da natureza.

**Figura 11 – Vista geral noturna do centro**



Fonte: Archdaily, 2024.

Com etapas participativas de criação, através de oficinas de desenho coletivo, foi possível ao estúdio aprender sobre o processo produtivo do grupo das quebradeiras de coco, desenhando o espaço de forma conjunta. Aliado a isso, um estudo dos costumes e limitações locais, permitiu escolher materiais de fácil aplicação e que comunicassem com o entorno. Baseado nas casas de taipa bastante comuns no território, optou-se pela utilização de tijolos solo-cimento, que mantêm um vínculo com a forma construtiva familiar à comunidade, enquanto considera a

manutenção facilitada e possibilidade de produção local do tijolo. Da mesma forma foi realizada a estrutura da cobertura, em madeira extraída da região.

**Figura 12 – Quebradeiras de babaçu no edifício**



Fonte: Archdaily, 2024.

Estratégias de arquitetura também deram importância ao contexto e à consciência ambiental: ventilação natural, coleta de água para reúso e tratamento de esgoto *in loco* são alguns exemplos. Além disso, a construção foi pensada para ocorrer em etapas, prezando pelo conforto durante o processo da obra (que também contou com participação da comunidade): primeiro foi realizada a fundação e piso, com a cobertura realizada depois, de estrutura independente, permitindo a produção dos tijolos e construção dos espaços de forma abrigada do sol.

**Figura 13 – Produção dos tijolos in loco**



Fonte: Vitruvius, 2023.

Pela característica autoportante dos tijolos, foi possível a criação de uma estrutura leve e independente de cobertura. A forma de assentamento dos tijolos também foi usada em favor da criação de elementos vazados para ventilação.

**Figura 14 – Cobertura com estrutura independente**



Fonte: Archdaily, 2024.

Como programa, o espaço não busca somente atender às necessidades produtivas, mas também de convívio e lazer, considerando uma comunidade unida, principalmente de mulheres, que também são mães e avós, com suas famílias.

**Figura 15 – Crianças brincando no centro**



Fonte: Archdaily, 2024.

Dessa maneira, o projeto, realizado de forma simples, porém inteligente, mostra a beleza na tomada certeira de decisões projetuais. Diversos foram os pontos que serviram como referência para a concepção do centro comunitário de compostagem: técnicas construtivas, abordagem dos materiais, estrutura da cobertura, relação com a natureza e abordagem do espaço de forma social, indo além do uso prático são alguns exemplos.

**Figura 16 – Vista geral diurna do centro**



Fonte: Archdaily, 2024.

## 5. FUNCIONAMENTO EM REDE

Como proposta, surge o projeto de um centro de compostagem baseado em economia circular, educação e comunidade. Com uma atuação local, o tratamento de resíduos orgânicos consegue evitar o descarte de uma grande quantidade em aterros e lixões. Ainda assim, a atuação individual não seria capaz de causar impacto em uma escala maior. Dessa forma, propõe-se a inserção do projeto em uma rede de conscientização, coleta, logística e reaproveitamento de resíduos orgânicos, com a intenção de se aproximar da economia circular, promovendo a redução de rejeitos a partir da compostagem institucional, comunitária e individual.

Com isso, a partir de uma gestão e atividade mista, pública e comunitária, a ideia é empenhar não somente os trabalhadores dos espaços de compostagem e agentes institucionais — que garantem o funcionamento com mão de obra e subsídio — mas também expandir a discussão para a comunidade e adentrar a residência dos moradores, garantindo participação e engajamento de grande parte da população local. Dessa forma, o centro comunitário consegue funcionar sem a

atuação em rede, mas é fortalecido quando trabalha em conjunto a outros pontos.

### 5.1. REDE TÉCNICA

A organização se baseia na hierarquia e distribuição de uma rede amparada em 5 pilares: **1) Ponto Setorial:** Compostagem em grande escala; **2) Coleta e distribuição;** **3) Centro comunitário:** Compostagem local e centro de comunidade; **4) Pontos de entrega voluntária;** **5) Compostagem individual.** Dessa forma, é possível distribuir pontos de forma descentralizada, o que contribui para a logística e reduz os custos de operação, além de universalizar o acesso a esses espaços e ao conhecimento.

Figura 17 – Esquema de hierarquia da rede

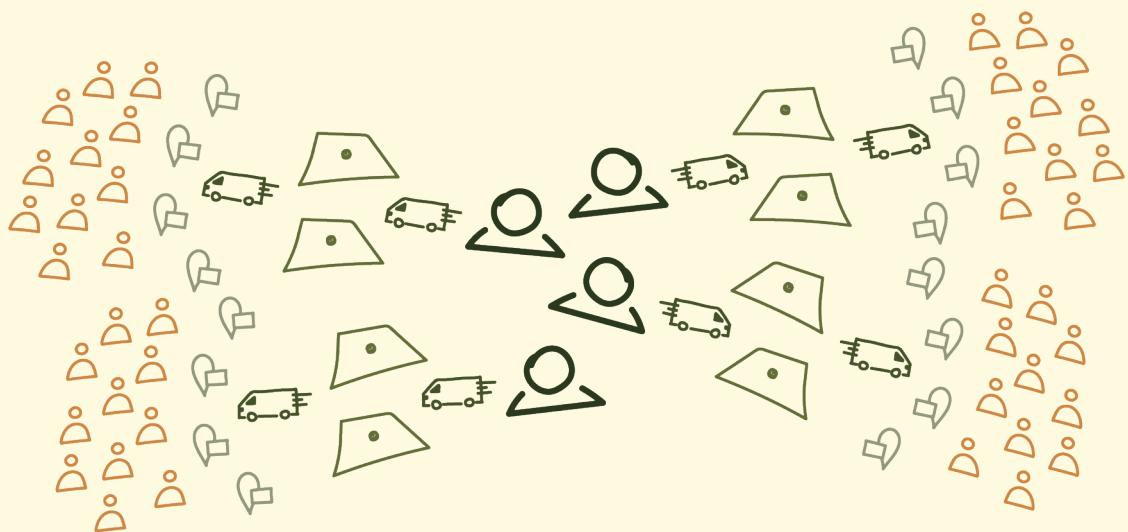


Fonte: o autor.

Os **pontos setoriais (1)**, destinam-se a realizar a compostagem em grande escala, recebendo a maior parte dos resíduos provenientes de áreas institucionais e grandes produtores, além do excedente da comunidade ampla. Para que toda a rede esteja conectada, é importante uma logística de **coleta e distribuição (2)**, voltada para recolher o resíduo domiciliar em pontos de coleta e distribuir os resíduos institucionais, bem como materiais e produtos de beneficiamento. Em menor escala, se encontram os **centros comunitários (3)**, voltadas para

compostagem local e direcionadas a atender a maior parte do público. Também apresentam espaços de educação, oficina, venda e doação do material produzido (composto orgânico e alimentos), podendo inclusive contar com áreas de horticultura e apoio logístico. Muito além do uso ambiental, funcionam como um centro de atividades diversas para a comunidade local. Entre os espaços, são distribuídos pontos de **entrega voluntária (4)**, para simplificar o processo logístico e facilitar a coleta. Fora os pontos físicos, a proposta é promover a ideia de **compostagem individual (5)**, de forma a reduzir o resíduo enviado para a rede, enquanto politiza a população sobre o manejo de resíduos e promove a consciência ambiental.

**Figura 18 – Esquema de distribuição da rede**



Fonte: o autor.

Com esse arranjo, o projeto leva em consideração a rede não somente como a distribuição de pontos **fixos** com os postos de compostagem; mas também dá destaque e importância adequada aos **fluxos**, a partir do transporte, gestão e distribuição de resíduos, materiais e produtos de beneficiamento; além de considerar a camada social e política, ao inserir a população em todo o processo. Dessa forma, a rede se constitui de forma mais complexa, abrangendo diversas camadas e incluindo diferentes atores.

Figura 19 – Fixos e Fluxos da rede



Fonte: o autor.

## 5.2. DISTRIBUIÇÃO

Ao propor uma rede hierarquizada, é importante que a distribuição desses espaços seja realizada de forma a atender à quantidade adequada de pessoas de acordo com a capacidade de cada ponto e a necessidade de cada área. Pensando nisso, os **pontos setoriais (1)**, voltados a resíduo institucional e grande escala de compostagem, devem ser alocados para atender áreas maiores, idealmente dispostas a cada setor da cidade. As redes de **distribuição e logística (2)** realizam a ligação desses pontos aos **centros comunitários (3)**, menores, e voltados à compostagem em pequena escala, com funcionamento local. Esses, por sua vez, foram pensados para atender aos bairros individualmente, ou, quando forem muito grandes, uma distribuição mais constante. Aliado a esses centros, os **pontos de entrega voluntária (4)** contribuem para a capilarização da rede e devem ser distribuídos para que a população tenha alcance a um ponto a cada 200 ou 300 metros de distância da residência. Ao atender a esses parâmetros, é possível que o acesso seja facilitado e, contando com a **compostagem individual e domiciliar (5)**, contribuir com a redução da quantidade de rejeitos orgânicos destinados a aterros.

### 5.3. LOCAIS SUGERIDOS

Um projeto pensado desde o início para reduzir rejeitos e promover o uso consciente de materiais e recursos deve ser locado de forma condizente. Pensando nisso, devem ser explorados terrenos marginais, vazios urbanos e áreas subaproveitadas da cidade e que consigam atender de forma eficaz seu objetivo. Para tal, foram estudados os espaços *terrain-vague*, vazios urbanos, áreas abandonadas pelo mercado imobiliário e pela população geral e que, ainda assim, apresentam potencial de uso. Dessa forma é possível dar vida a essas regiões e reinseri-las no contexto urbano com novos valores. Segundo Melo ([s.d.] apud Morales, 2002):

“São espaços expectantes, mais ou menos abandonados, mais ou menos delimitados no coração da cidade tradicional, ou mais ou menos indefinidos nas periferias difusas. São manchas de ‘não-cidade’, espaços ausentes, ignorados ou caídos em desuso, alheios ou sobreviventes a quaisquer sistemas estruturantes do território.”

Ao olhar para Uberlândia, é possível encontrar diversos lugares como esses, com grande potencial, mas que ainda assim são subutilizados. Com a proposição de uma rede, é grande a quantidade de terrenos necessários para dar espaço aos ambientes de projeto. Este trabalho se limitou a exemplificar alguns pontos. Sobre a Avenida Rondon Pacheco, existem diversos viadutos, que realizam importante papel de conexão entre regiões da cidade. Contudo, sob essas vias, outros espaços são gerados e que dificilmente apresentam alguma função social. São rejeitos, espaços mortos, ou, como definido anteriormente, *terrain-vague*. Esses espaços muitas vezes têm localização nobre, mas por uma diversidade de fatores, encontram-se abandonados e sem uso. Ao mesmo tempo, esperam por uma destinação que os requalifique e alcance seu potencial pleno, “nutrindo” a cidade da mesma forma que resíduos descartados como rejeitos, se tratados corretamente, podem se tornar compostos nutritivos para o planeta.

Soma-se a isso, concepções falhas de loteamento com terrenos que permitiram a sobra de partes inutilizadas, cercados de construções, impossibilitando seu acesso. São diversos os pontos na cidade que podem ser considerados *terrain-vague*, lugares que têm potencial e esperam por uma destinação adequada e positiva, mas que muitas vezes estão abandonados e marginalizados. A apropriação desses espaços, expressa, portanto, uma “reciclagem” da cidade, e ressignificação desses “rejeitos” de urbanização, de forma a empregar de forma inteligente os recursos disponíveis, alinhado com o conceito economia circular desde o núcleo de concepção do projeto, até seu uso em consonância com os ideais de economia circular — tanto econômicos, quanto projetuais.

## 6. PROJETO

Para este trabalho, será feito o detalhamento de um centro comunitário de compostagem, localizado no bairro Saraiva e dimensionado para atender aos aproximadamente dez mil habitantes do bairro. Esse centro deve contar com áreas de atividades, educação, venda e cultivo, além de um local de apoio para a logística de distribuição e espaços para compostagem dos resíduos da vizinhança, amparando-se nos pilares **economia circular, educação e comunidade**.

**Figura 20 – Vista axonométrica, sem entorno**



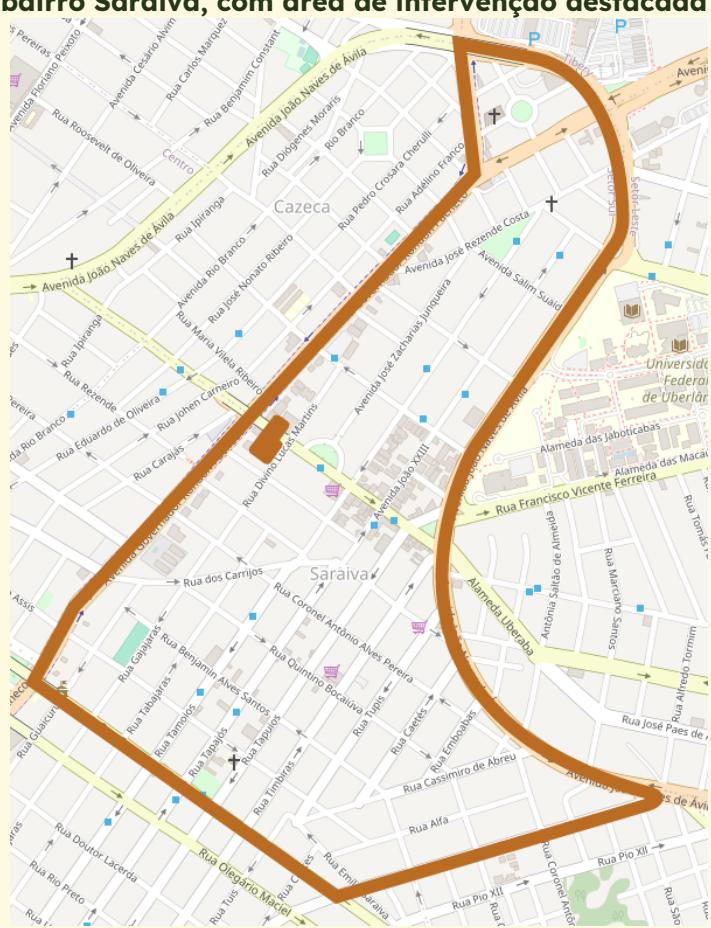
Fonte: o autor.

## 6.1. INSERÇÃO URBANA

O bairro Saraiva se localiza no setor sul da cidade de Uberlândia, é cercado pelas avenidas de grande fluxo: João Naves de Ávila e Rondon Pacheco e apresenta uso predominantemente residencial, com 1.15km<sup>2</sup> de área. Sua população é constituída por 10019 habitantes, distribuídos em 4456 domicílios, segundo os dados mais recentes disponíveis, de 2010 (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO, 2021).

A maior parte do bairro apresenta casas e edifícios baixos, de até 4 pavimentos, ainda que existam, pontualmente, edificações altas. Contudo, a construção de edifícios mais elevados, acima de 10 pavimentos se intensificou em anos recentes, projetando que densidade na região tende a aumentar.

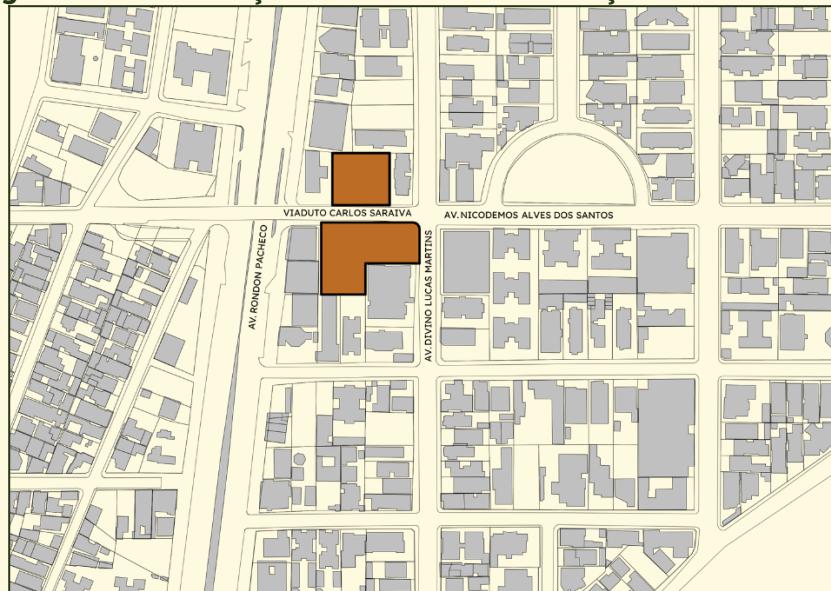
**Figura 21 – Delimitação do bairro Saraiva, com área de intervenção destacada**



Fonte: Open Street Map, modificado pelo autor

O uso majoritariamente residencial e a proximidade com as grandes avenidas e viadutos tornam o bairro um local ideal para a demonstração de um centro comunitário modelo, parte de uma rede também proposta, o encontro de um *terrain-vague*, contribui para essa aplicação, além do predomínio de resíduo sólido urbano domiciliar, em detrimento de grandes produtores.

**Figura 22 – Localização das áreas de intervenção com entorno**



Fonte: Prefeitura municipal de Uberlândia, modificado pelo autor.

A área de intervenção foi escolhida entre as avenidas Rondon Pacheco e Divino Lucas Martins, para se apropriar dessa área de *terrain-vague*. Anteriormente atuando apenas em um dos terrenos do viaduto, agora também intervém no outro lote baldio que faceia a via de apoio.

**Figura 23 – Vista panorâmica abaixo do viaduto, via auxiliar, áreas [B] e [A]**



Fonte: o autor.

Considera-se uma região desvalorizada por uma diversidade de fatores: o maior terreno **[A]** apresenta desnível de 7 metros, dificultando a implantação de edifícios térreos; enquanto a proximidade com o Viaduto Carlos Saraiva desestimula algum uso residencial pelo alto fluxo e ruído.

**Figura 24 – Vista pela Av. Divino Lucas Martins, com viaduto ao fundo, área [A]**



Fonte: o autor.

O espaço sob o viaduto da área **[A]**, tem acesso dificultado e pouca visão a partir da Avenida Rondon Pacheco, comprometendo a destinação para usos comerciais, além de contar um vestígio de loteamento, com acesso restringido por estar cercado de outros lotes.

**Figura 25 – Vista abaixo do viaduto, área [A]**



Fonte: o autor.

Ao mesmo tempo, o terreno menor **[B]** também sofre com acesso dificultado, realizado somente pela via auxiliar da Av. Rondon Pacheco, atrapalhando a visibilidade, além de um desnível semelhante ao outro espaço. Aliado à região abaixo do viaduto, todo esse local não apresenta usos regulares, estando, na maior parte do tempo, abandonado, o que provoca medo e insegurança para os moradores e pedestres da região.

**Figura 26 – Vista abaixo do viaduto, área [B]**



Fonte: o autor.

Além disso, a região conta com uma diversidade de escolas e instituições de ensino de diversos níveis, como A Escola Maple Bear a 250m, a Escola Estadual Joaquim Saraiva a 300m, a Universidade Federal de Uberlândia a 500m, e outras 5 escolas e creches em um raio de aproximadamente 500m, que podem se aproveitar de atividades e da área fornecidas pelo centro, enquanto também o fortalecem.

Ainda que existam outras áreas verdes próximas, como a Praça Vigilato Orazimbo Pereira a 100m e a Praça Dr. Ney Hugo de Alencar a 350m, apresentam-se com baixa manutenção e subutilizadas. A proposição de um centro comunitário, com diversos usos que atraiam a população pode fortalecer o censo de vizinhança e criar uma área verde

pública de qualidade na região, sem deixar de fortalecer e integrar os espaços já existentes.

## 6.2. PROCESSO

A primeira etapa do projeto se apropriava apenas do maior terreno, distribuindo todos os usos institucionais, públicos e de suporte. Apresentava acessos pela via de apoio da Av. Rondon Pacheco e pela Av. Divino Lucas Martins, entrada principal para o público, que passa por um bloco de recepção, sala de oficinas e sanitários, e seguia por uma escadaria, permeando as leiras de compostagem até a parte baixa, onde seriam realizadas as atividades. O complexo era perpassado por uma estrutura de cobertura que unificava todo o espaço através da mesma linguagem.

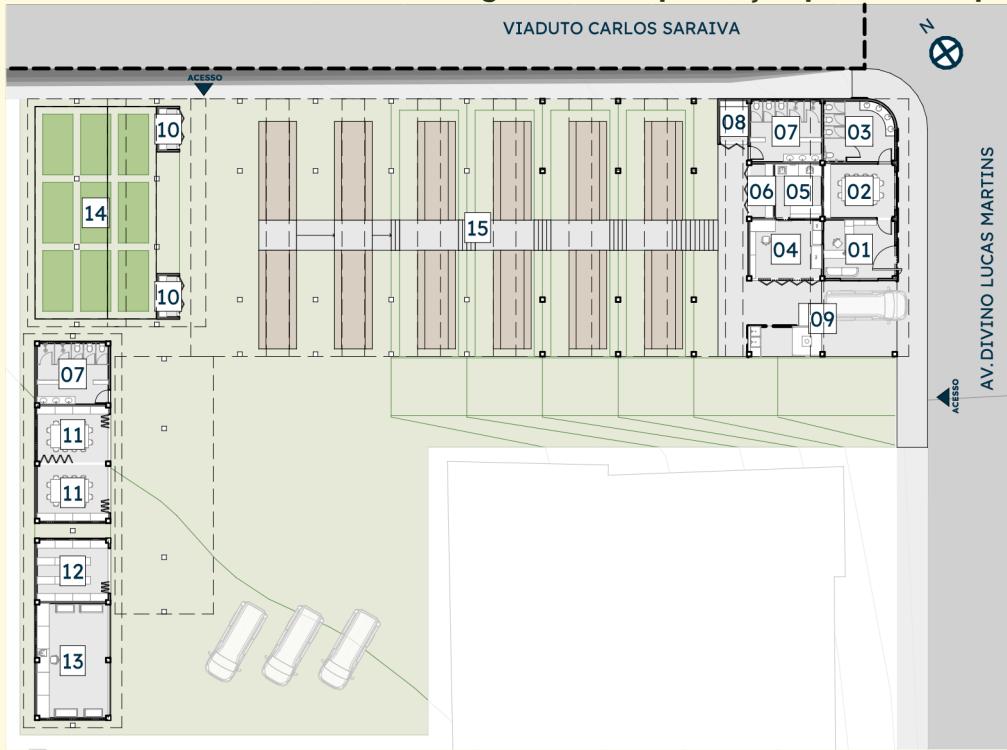
**Figura 27 – Vista axonométrica da primeira proposta**



Fonte: o autor.

O programa se manteve semelhante entre as etapas, relacionado principalmente à educação, cultivo e apoio à rede, mas foi aprimorado e ampliado para a segunda etapa, com os novos espaços de jardim sensorial e feira livre, por exemplo. A apropriação de outras áreas também permitiu que a setorização fosse modificada. Na primeira etapa, a separação ocorria ao longo do desnível do terreno, em grupos, enquanto agora divide o nível de restrição entre as áreas de intervenção.

**Figura 28 – Implantação primeira etapa**



Fonte: o autor.

A setorização acontecia de forma que o primeiro grupo era mais voltado ao público, com algumas áreas de suporte às atividades, apresentando:

- 01 – Recepção/Venda;
- 02 – Sala de Oficinas;
- 03 – Sanitários;
- 04 – Estoque de Produção;
- 05 – Laboratório;
- 06 – Depósito de Secos;
- 07 – Vestiários;
- 08 – Depósito de Coleta;
- 09 – Doca;

O grupo central contava com usos mais institucionais:

- 10 – Almoxarifados;
- 14 – Estufa/Horta;
- 15 – Leiras de Compostagem;

Enquanto o último grupo incluía os usos mistos:

- **07** – Vestiários;
- **11** – Educação;
- **12** – Depósito de Distribuição;
- **13** – Mecânica;

Contudo, durante o processo, foi possível perceber diversos pontos passíveis de melhoria, como organização dos espaços, fluxos e o programa. Esses fatores foram levados em consideração, e aprimorados para essa segunda etapa. Ainda assim, a premissa de projeto se manteve, com diversas decisões projetuais que foram preservadas, como materiais, reúso de água e construções organizadas em módulos (que passaram de 5m x 12m para 4m x 8m).

### 6.3. IMPLANTAÇÃO E PROGRAMA

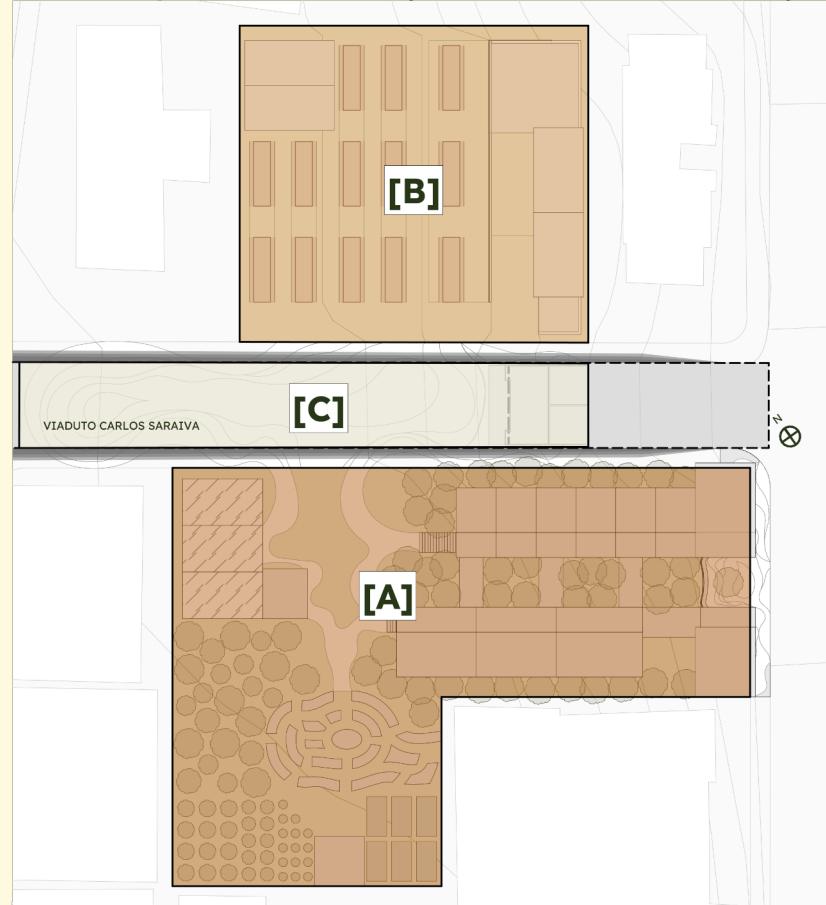
Figura 29 – Axonométrica geral com usos



Fonte: o autor.

Depois de observar e analisar os pontos fracos do projeto na primeira etapa, a implantação foi reorganizada, agora distribuída ao longo das três áreas de intervenção, denominadas: **[A]**, para o maior terreno ( $1893m^2$ ), acessível pela Av. Divino Lucas Martins e pela via de apoio da Av. Rondon Pacheco; **[B]** para o segundo terreno ( $1111.25m^2$ ), acessível apenas pela via de apoio; e a área abaixo do viaduto **[C]**, totalizando  $3500m^2$  de área total para o centro comunitário.

**Figura 30 – Setorização pelas áreas de intervenção**



Fonte: o autor.

**Figura 31 – Implantação área [A]**

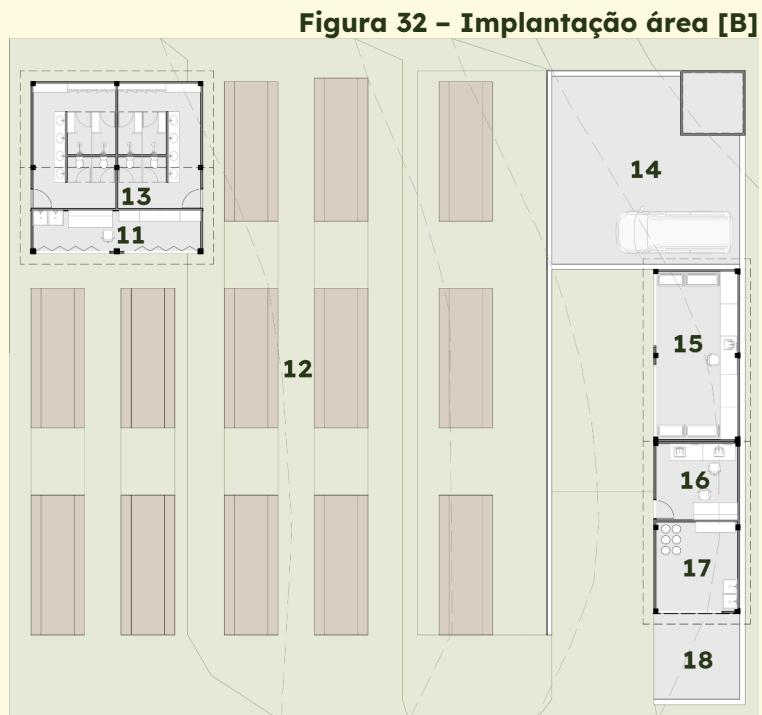


Fonte: o autor.

A primeira área **[A]**, apresenta os usos voltados ao público amplo e misto, como espaços de atendimento, educação e atividades, contando com:

- **01 – Recepção:** assim como a loja, é um dos principais pontos de acesso dos usuários, destina-se a realizar atendimentos e agendamentos relacionados às atividades do espaço;
- **02 – Administração:** espaço com objetivo de organização e gestão do centro comunitário;
- **03 – Loja:** como a recepção, uma das principais entradas do centro, com venda e doação dos materiais produzidos no local, como composto orgânico, frutas e vegetais;
- **04 – Estoque:** armazenamento do material produzido, conta com espaços de estocagem, e refrigeradores, além de acesso direto e facilitado ao ponto de venda;
- **05 – Educação:** salas multiúso voltadas principalmente ao uso relacionado à educação, mas com disponibilidade para outras utilizações;
- **06 – Sanitários:** voltados ao público geral, podem ser acessados por rampas;
- **07 – Estufa/Horta:** produção de alimentos utilizando-se do composto gerado;
- **08 – Pomar:** produção de frutas e árvores frutíferas, com enfoque em espécies do cerrado;
- **09 – Jardim Sensorial:** área de atividades lúdicas, voltadas à exploração dos sentidos através da vegetação;

- **10 – Viveiro:** área de germinação e cultivo de mudas para uso no centro comunitário, venda, doação e arborização urbana;
- **11 – Almoxarifado:** armazenamento de ferramentas e materiais utilizados no manejo;

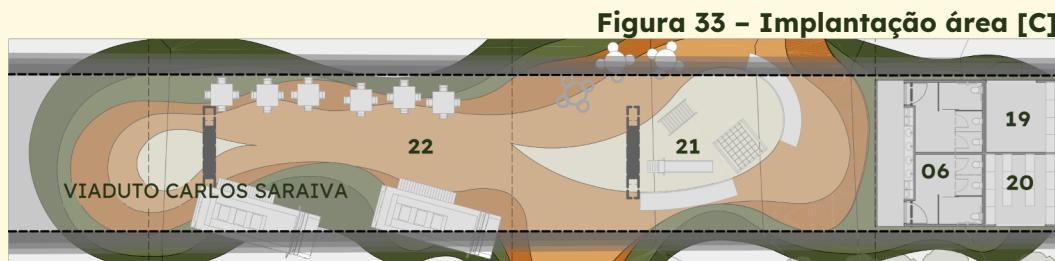


Fonte: o autor.

A área **[B]**, por sua vez, apresenta usos mais restritos, relacionados à compostagem e à rede:

- **11 – Almoxarifado:** próximo às leiras, para maior acessibilidade durante o manejo dos compostos orgânicos;
- **12 – Leiras de Compostagem:** espaço com distribuição das leiras, onde o resíduo orgânico será organizado para a produção do composto;
- **13 – Vestiários:** voltados para os trabalhadores, com chuveiros e armários;
- **14 – Garagem:** espaço para armazenamento dos veículos utilizados no processo de logística da rede;

- **15 – Oficina:** apoio logístico à rede, voltado a dar manutenção aos veículos;
- **16 – Laboratório:** controle e checagem de nutrientes do composto produzido;
- **17 – Depósito de Coleta:** armazenamento do material de limpeza e recipientes utilizados na coleta.
- **18 – Doca:** local de carga e descarga, com pontos de água para limpeza de recipientes e balança para controle da massa do material recebido e enviado;



Fonte: o autor.

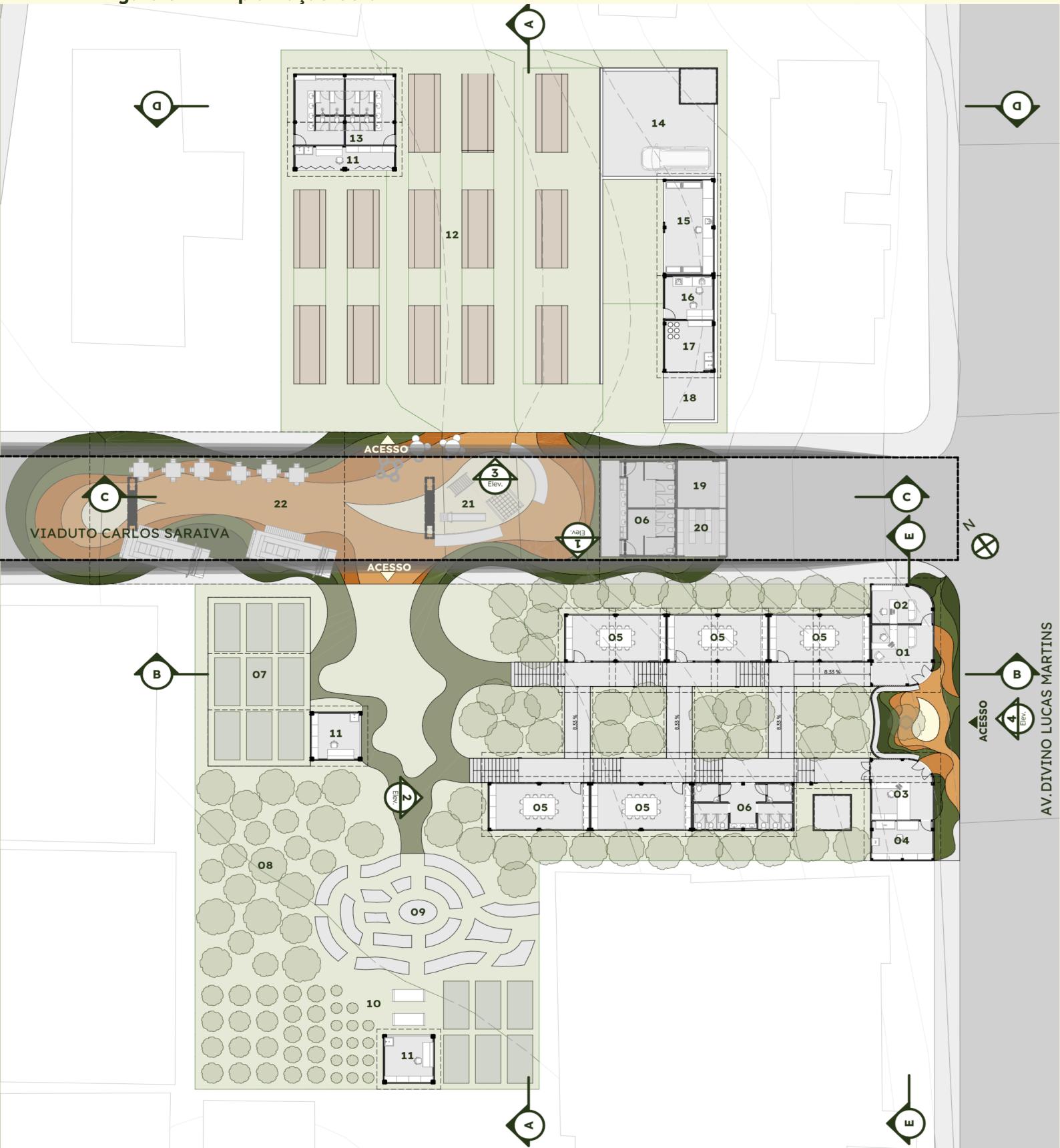
Por fim, abaixo do viaduto [C], a partir de uma intervenção de requalificação e retirada do uso existente de estacionamentos, encontram-se novos usos públicos e de auxílio — onde o pé direito se rebaixa pela natureza do viaduto:

- **06 – Sanitários:** voltados para o usuário geral, que frequenta as áreas públicas do centro;
- **19 – Depósito de Secos:** estocagem de materiais orgânicos secos para a compostagem, que, ricos em carbono, podem ser armazenados por mais tempo. Utiliza-se do sistema logístico da rede, por serem menos comuns em resíduos residenciais e mais dependentes de grandes produtores como podas da prefeitura;
- **20 – Depósito de Distribuição:** elemento de apoio logístico à rede, estoca parte do material que vai ser distribuído entre os outros pontos;

- **21 – Praça:** área de uso livre, com mobiliário infantil e de apoio;
- **22 – Feira Livre:** área aberta, para usos diversos, como feiras.

Tem-se, dessa forma, uma implantação que atua em conjunto, relacionando e integrando as três áreas de intervenção de forma fluida e eficiente, com inserção da vizinhança e da comunidade.

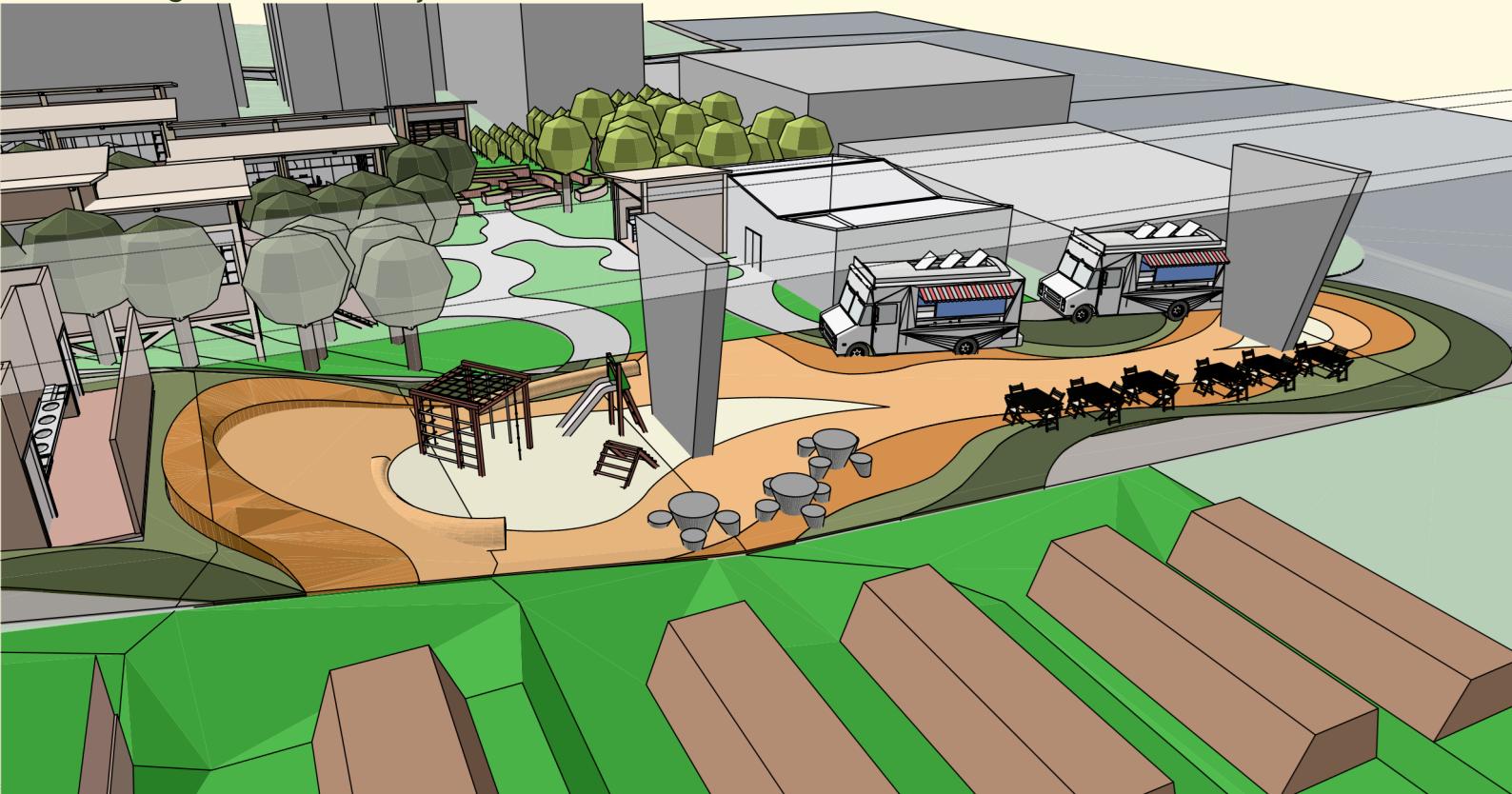
**Figura 34 – Implantação Geral**



Fonte: o autor.

Além das áreas convencionais, dos terrenos baldios, a intervenção sob o viaduto [C], com programa já definido anteriormente, é parte importante na requalificação do local, sendo um dos destaques do projeto. Com seus novos usos, buscou usufruir das limitações impostas pelo baixo pé direito, enquanto atrai pessoas para atividades públicas e acesso ao centro comunitário, trazendo movimento e vida para a região.

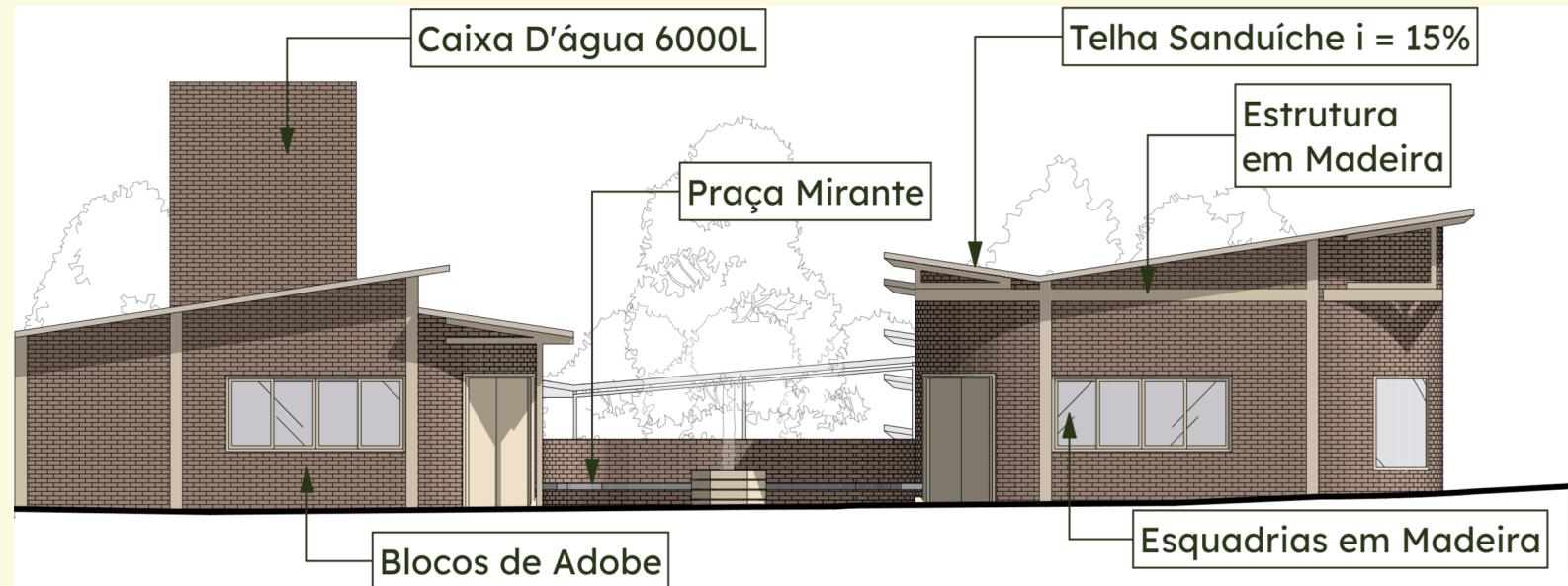
**Figura 35 – Intervenção abaixo do viaduto**



Fonte: o autor.

Como parte da revitalização, propõem-se mobiliários que se fundem ao piso e uma pintura que ressignifica o espaço, remetendo ao ciclo da compostagem: de tons verdes para terrosos, representando a decomposição, até chegar ao branco, como representação do ressurgimento a partir da nutrição para uma nova vida. O mesmo padrão é replicado na praça mirante, no acesso peva Av. Divino Lucas Martins.

Figura 36 – Elevação 4, praça mirante



Fonte: o autor.

## 6.4. FLUXOS

Os fluxos foram distribuídos em duas orientações: Noroeste-Sudeste e Sudoeste-Nordeste e organizados entre **ACESSOS**; **CIRCULAÇÃO PRIMÁRIA** e **CIRCULAÇÃO SECUNDÁRIA**.

Figura 37 – Planta de fluxos e acessos



Fonte: o autor.

De forma geral, existem apenas dois pontos de acesso, pela Av. Divino Lucas Martins e pela via auxiliar da Av. Rondon Pacheco. O primeiro, permite o acesso de pedestres para a área **[A]**, enquanto o segundo permite entrada de veículos e pedestres para as áreas **[A]**, **[B]** e **[C]**.

Após o acesso às salas da área **[A]** pela Av. Divino Lucas Martins, a circulação é distribuída pelos eixos principais e secundários, chegando até a parte baixa do terreno, onde são realizadas as atividades práticas. Essa região também pode ser acessada pela parte inferior do viaduto, com distribuição para as atividades mais ao fundo e até a Av. Divino Lucas Martins, pela escadaria entremeada de áreas verdes.

**Figura 38 – Área verde entre a circulação das salas**

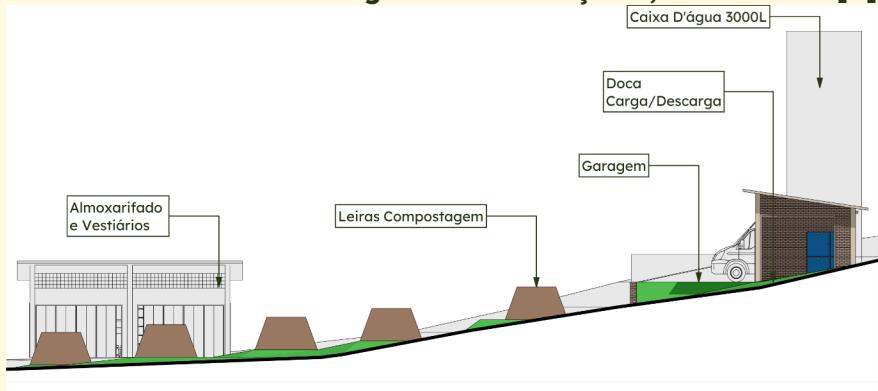


Fonte: o autor.

Esse mesmo caminho, através da via auxiliar da Av. Rondon Pacheco garante acesso para os usos institucionais da área **[B]** e aos usos na

intervenção abaixo do viaduto [C]. Também é o único que permite a entrada e saída de veículos, evitando o carregamento da Av. Divino Lucas Martins, já bastante movimentada. Dessa forma, com um grande eixo de circulação através da escadaria e sentidos claros de circulação, foi possível manter uma racionalidade e legibilidade na forma de interagir com o espaço.

**Figura 39 – Elevação 3, acesso área [B]**

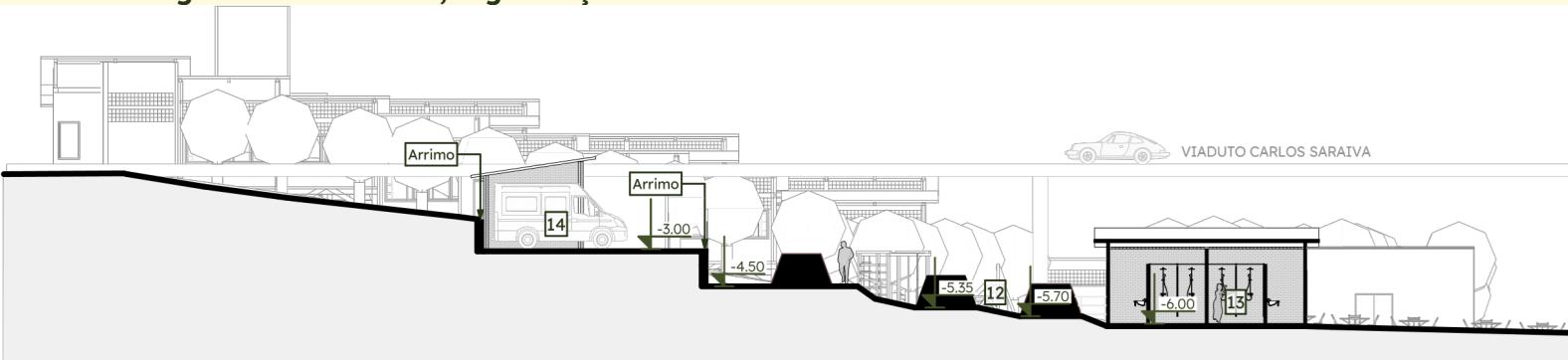


Fonte: o autor.

## 6.5. FUNCIONAMENTO

A organização da compostagem institucional é realizada da seguinte forma: veículos passam nos pontos de entrega voluntária coletando os recipientes cheios, com resíduos deixados pelos moradores da região, e trocando por reservatórios vazios para serem preenchidos. Esse processo se inspirou no funcionamento da revolução dos baldinhos, contudo, diferente do realizado na ONG, os carros também recolhem diretamente em grandes produtores da região, como feiras, mercados, edifícios multifamiliares, entre outros. Chegando no centro comunitário, o veículo descarrega os recipientes na doca; os resíduos são então pesados e seguem para a distribuição nas leiras, enquanto os vasilhames são limpos e armazenados no depósito de coleta. Também ocorre, quando necessário, a transferência de material entre pontos setoriais e centros comunitários, pegando resíduos institucionais secos (menos comuns entre os resíduos residenciais), levando o resíduo úmido excedente dos bairros, distribuindo produtos, entre outros.

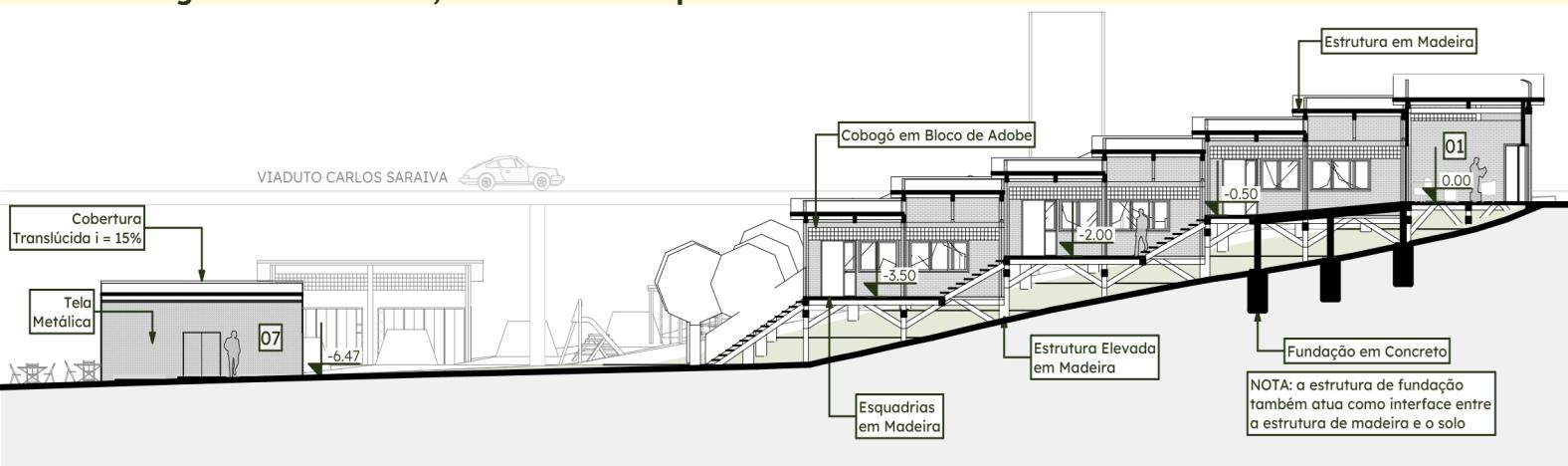
**Figura 40 – Corte DD, organização das leiras em níveis**



Fonte: o autor.

O manejo e alocação dos resíduos nas leiras é realizado principalmente por funcionários, mas pode contar com a participação de usuários e voluntários, em oficinas. Após o tempo de maturação, o composto pronto é coletado por pequenos tratores. Depois de passar por uma análise no laboratório, é armazenado, embalado e distribuído. O produto também é utilizado nos espaços de cultivo do centro, como pomar, viveiro e horta, produzindo alimentos que podem ser doados e vendidos no local.

**Figura 41 – Corte BB, salas multiúso e pomar**

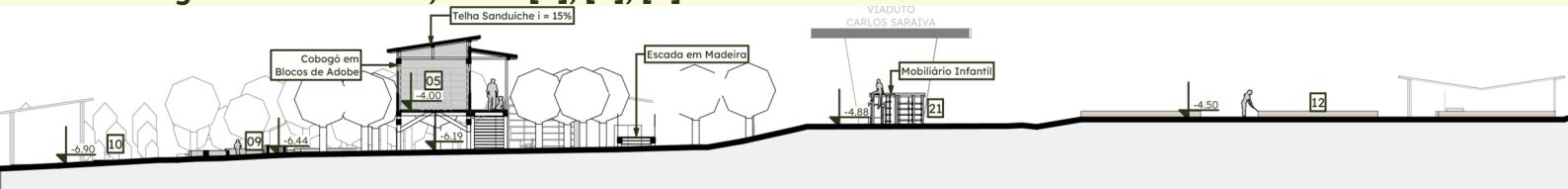


Fonte: o autor.

Enquanto isso, o centro também conta com espaços de salas multiúso, pensadas para oficinas e atividades educativas, mas que podem ser adaptadas conforme a necessidade e disponibilizadas para a comunidade. A horta, o pomar e o viveiro são os locais onde o público realiza as principais atividades práticas do centro, nesse caso de cultivo

de vegetais, frutas e mudas, além de um espaço para ensino de outras técnicas de compostagem. Ainda na área [A], encontra-se o jardim sensorial e uma área de atividades livres, para usufruto de escolas e moradores da região.

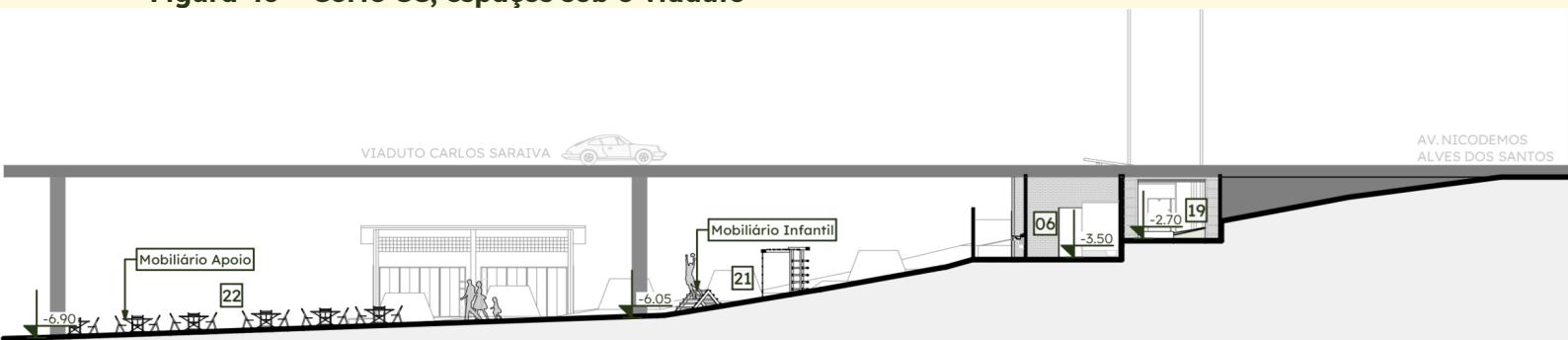
**Figura 42 – Corte AA, áreas [A], [C], [B]**



Fonte: o autor.

Feiras livres ocorrem com frequência abaixo do viaduto [C], com disponibilidade de mobiliário infantil e de apoio, além de sanitários públicos. Afora os usos voltados à comunidade, apresentam-se, também, as aplicações de auxílio logístico à rede, como os depósitos, que não são necessariamente presentes em todos os centros comunitários, mas estão distribuídos de forma a assistir outros pontos da rede, assim como a garagem e a oficina na área [B].

**Figura 43 – Corte CC, espaços sob o viaduto**



Fonte: o autor.

## 6.6. LEIRAS

O método de compostagem adotado no projeto é o de leiras estáticas com aeração passiva (também conhecido como método UFSC) (INÁCIO e MILLER, 2009), o qual foi desenvolvido e aplicado na Universidade Federal de Santa Catarina, mostrando-se efetivo para a compostagem de grandes quantidades de resíduos, por ser **flexível, barato, simples,**

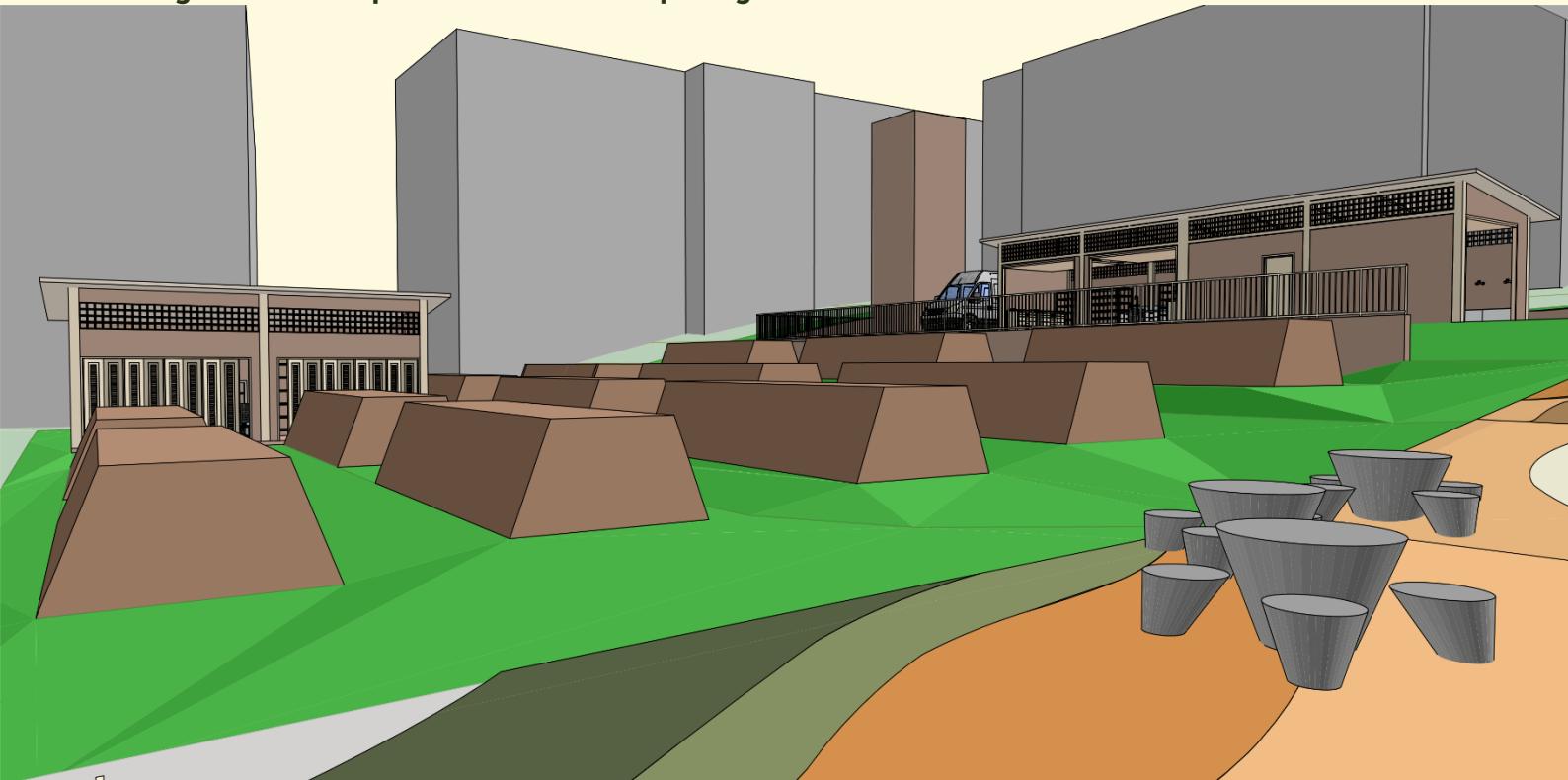
**inodoro, e livre de poluentes.** Se caracteriza por não necessitar de revolvimento frequente e pela possibilidade de recebimento constante de carga. O processo de compostagem leva cerca de 120 dias, sendo 90 dias de decomposição e 30 dias de maturação. As altas temperaturas atingidas no processo de decomposição garantem a eliminação de agentes patogênicos no composto, resultando num processo **limpo e sem cheiro**. As leiras são montadas aos poucos e em ciclos, recebendo material a cada 2 ou 3 dias, em camadas de material orgânico seco/úmido/seco, com paredes em aparas de grama. O material a ser compostado é o que garante os nutrientes ao final do processo e precisa ter uma proporção adequada de nitrogênio (úmido) e carbono (seco).

O dimensionamento das leiras para o projeto desse centro foi realizado para garantir o atendimento constante da região durante o ano todo, algo que não precisa ser feito em todos os centros comunitários, mas foi apresentado aqui para demonstrar a capacidade da proposta em um projeto modelo. Com dados da produção de resíduo alimentar no país, foi possível chegar ao número de 601 toneladas por ano. Entretanto, não é possível afirmar que a totalidade desse material vai ser destinada para compostagem. Para o cálculo, considerou-se que 50% desse total seria destinado aos pontos setoriais, com maior capacidade de processamento; 30% seriam perdidos como rejeito no processo, por descarte inadequado ou falta de engajamento da população; e 20% seria tratado no centro comunitário.

Dessa forma, chegou-se ao valor de aproximadamente 10 toneladas por mês de resíduo orgânico alimentar (úmido, rico em nitrogênio), a ser destinado para a compostagem no centro comunitário do bairro, com parte do resíduo orgânico seco (rico em carbono), sendo complementado por outros participantes da rede. Ao considerar uma proporção, em massa, de 1kg de secos para 6kg de úmidos, foi possível calcular, a partir da densidade, o volume que seria ocupado para uma leira tratar o resíduo de uma semana (2.5t), totalizando 21m<sup>3</sup>, e que foram traduzidos em 2.5m x

6.5m x 1.3m. Levando em conta os 90 dias necessários para a decomposição em leira, são 12 semanas para completar o ciclo de compostagem. Ao propor 12 leiras, cada uma com capacidade de tratamento para uma semana, é possível, com rotatividade, que o composto orgânico esteja sempre em produção.

**Figura 44 – Perspectiva leiras de compostagem**



Fonte: o autor.

Com uma área mais ampla nessa segunda etapa de projeto, foi possível acrescentar uma leira para compostagem, partindo de 120 para 130 toneladas de resíduos retirados de circulação, e que seriam destinados a deposição em aterros. Esse número consegue ser alcançado agindo apenas no bairro, podendo ser muito maior ao se considerar uma rede consolidada com diversos pontos de compostagem.

## 6.7. PLÁSTICA E MATERIALIDADE

Os materiais foram pensados levando em consideração sua matéria-prima e ciclo de vida, priorizando aqueles com insumo natural, que

apresentassem nutrientes biológicos e pudessem ser reaproveitados e reabsorvidos pela natureza após seu uso.

Assim, apresenta bastante madeira em esquadrias, mobiliário e guarda-corpos; além dos caminhos constituídos de pedras naturais para assentamento. Ainda que a prioridade tenha sido para materiais naturais, a fim de garantir a escalabilidade e modularidade necessária para um projeto modelo a ser implantado em diversas situações, foi necessário renunciar a algumas opções consideradas, como taipa para as vedações e telhas de barro para a cobertura.

Dessa forma, foram adotadas soluções mais práticas e essenciais como: cobertura em telhas translúcidas e vedação em tela para a estufa pela necessidade; cobertura em telha metálica sanduíche para o conjunto, pela facilidade de solução estrutural e modularidade; e esquadrias metálicas pela durabilidade e resistência para as áreas molhadas;

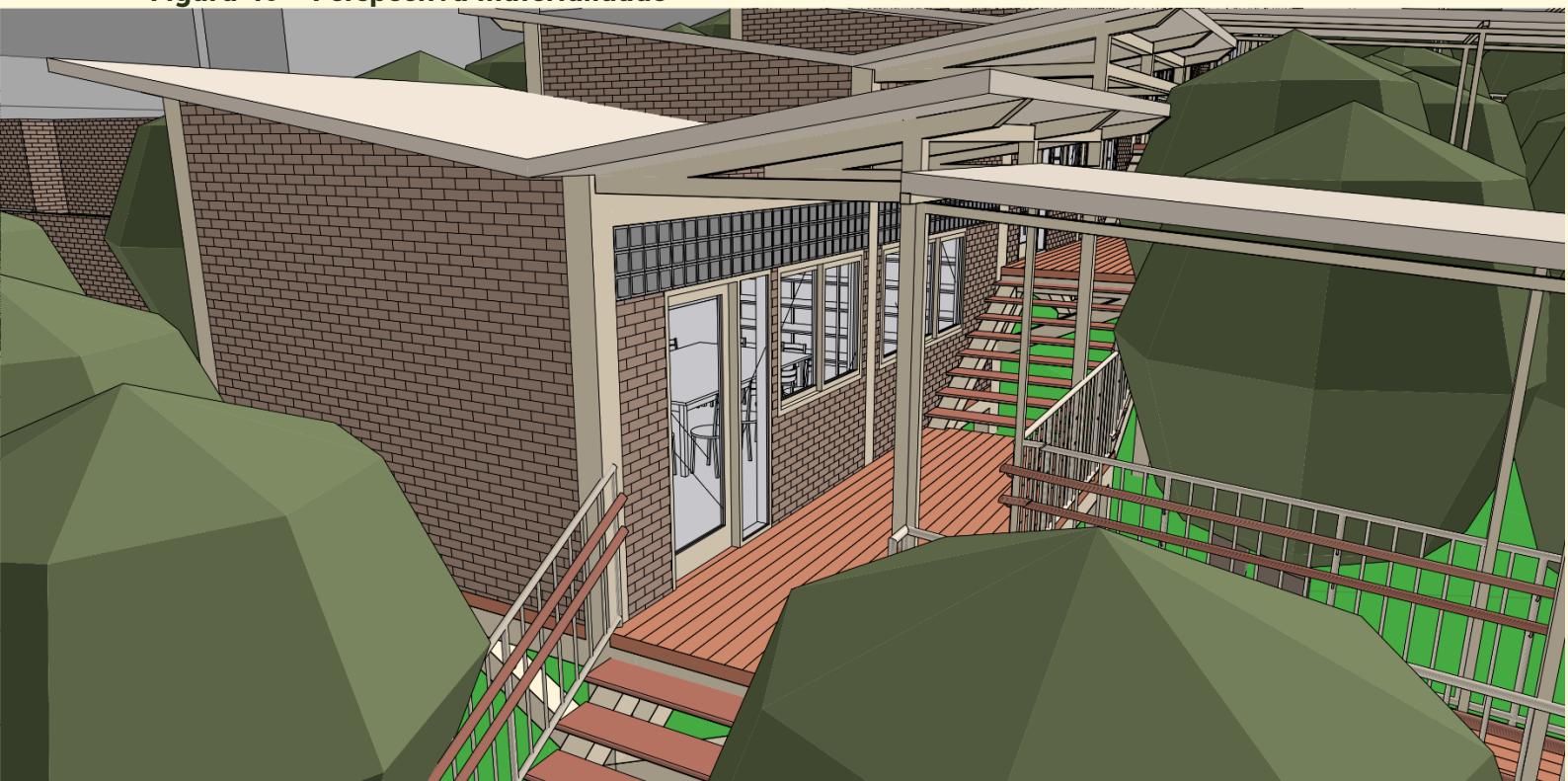
**Figura 45 – Elevação 1**



Fonte: o autor.

Ainda assim, foi possível manter pisos e estruturas em madeira (com uma interface de concreto com o solo) e a construção dos espaços em blocos de adobe, (em detrimento dos tijolos solo-cimento da primeira etapa), além de estratégias de conforto climático, como aberturas para a direção de vento predominante e arborização abundante entre as salas.

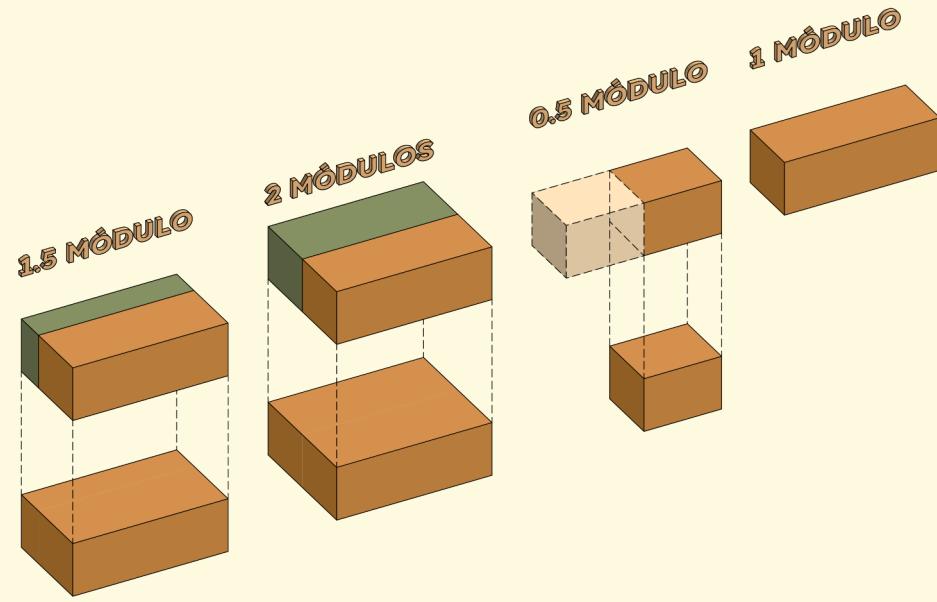
**Figura 46 – Perspectiva materialidade**



Fonte: o autor.

Pela demanda de replicabilidade, os espaços construídos foram modularizados em blocos de 4m x 8m (diferentes dos 5m x 12m da primeira etapa), com leiaute interno variável. A mudança do bloco de solo-cimento para adobe perde algumas vantagens práticas, mas mantém a variação dentro de um padrão dimensional, além de utilizar mais compostos naturais e, consequentemente, mais nutrientes biológicos.

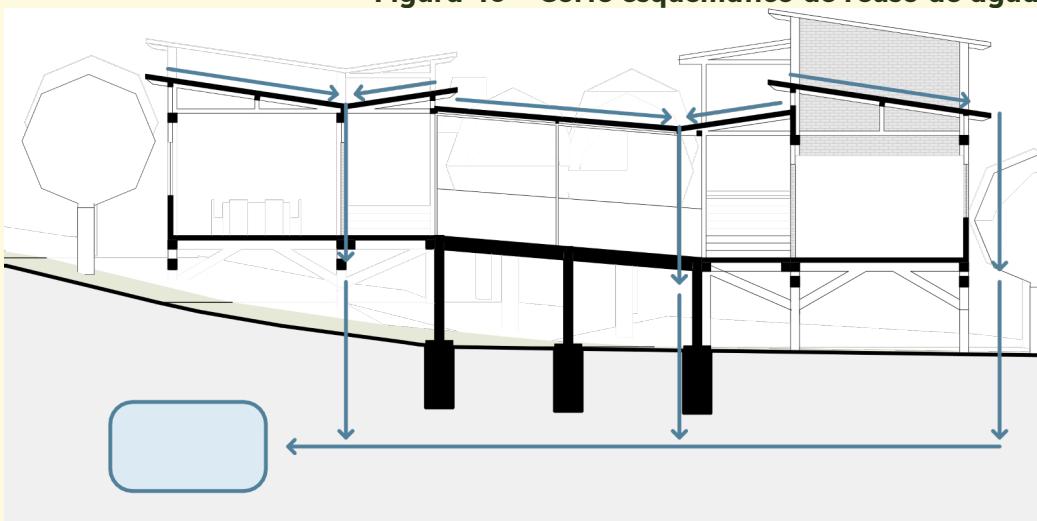
**Figura 47 – Esquema de variações do módulo utilizadas no projeto**



Fonte: o autor.

A cobertura não segue dimensões modularizadas, mas mantém material e inclinação iguais entre os blocos construídos, e se adapta conforme a necessidade de cada edifício, sendo orientada de acordo com a entrada de ventilação natural pelas aberturas, além de realizar a coleta de água pluvial, destinada a reúso.

**Figura 48 – Corte esquemático de reúso de água**



Fonte: o autor.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, o presente trabalho se apresenta como fruto de inquietações e filosofias cultivadas ao longo da vida e presentes durante o curso. Resume, na forma de projeto de arquitetura, princípios e opiniões sociopolíticas em busca de um mundo mais equilibrado e sustentável.

O resultado deriva de um processo de desenvolvimento com muitos avanços e retrocessos, aplicando o conhecimento adquirido durante os anos de curso. Não é, nem se propõe a ser, um produto perfeito, diversos foram as ideias cogitadas e abandonadas, mas sem renunciar às premissas mais importantes, que acredito terem sido alcançadas: economia circular, educação e comunidade.

Agradeço imensamente a todos aqueles que me acompanharam durante o processo: meu orientador, minha companheira, minha família e meus amigos e meus professores.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. ABREMA. [S.I.], p. 54. 2023.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: **LEI N° 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Brasília, DF: [s.n.], 2010. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 23 set. 2024.

BRAUNGART, M.; McDONOUGH, W. **Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente**. 1. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013. 171 p. ISBN 978-85-65985-77-2.

CALVINO, I. **As Cidades Invisíveis**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012. ISBN 978-85-8086-302-4.

EARTH OVERSHOOT DAY. Past Earth Overshoot Days. **Earth Overshoot Day**, 2024. Disponível em: <<https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

EIGENHEER, E.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. **Reciclagem: mito e realidade**. 1. ed. Rio de Janeiro - RJ: In-Folio, 2005.

FRANCO, J. T. Em Detalhe: Madeira, Palha e Adobe / Centro Holístico Punto Zero. **ArchDaily Brasil**, 2016. Disponível em: <[https://www.archdaily.com.br/800279/em-detalhe-madeira-palha-e-adobe-centro-holistico-punto-zero?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com.br/800279/em-detalhe-madeira-palha-e-adobe-centro-holistico-punto-zero?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all)>. Acesso em: 20 ago. 2024.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. Earth Overshoot Day 2024 falls on August 1st. **Global Footprint Network**, 2024. Disponível em: <<https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/press-release-2024-english/>>. Acesso em: 01 set. 2024.

INÁCIO, C. D. T.; MOMSEN MILLER, P. R. **Compostagem: Ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2009. 156 p.

INÁCIO, D. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem: Ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2009.

KAZA, S. et al. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, DC: World Bank Group, 2018. ISBN 978-1-4648-1347-4. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>>. Acesso em: 25 ago. 2024.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation & Recycling**, 15 Setembro 2017. 221-232. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3037579>>. Acesso em: 15 Agosto 2024.

KOSHTA, H. A. Escola Rural em Oaxaca / Territorio Estudio. **ArchDaily Brasil**, 2024. Disponível em: <[https://www.archdaily.com.br/br/1023182/escola-rural-em-oaxaca-territorio-estudio?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com.br/br/1023182/escola-rural-em-oaxaca-territorio-estudio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)>. Acesso em: 12 ago. 2024.

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, 115, 2016. 36-51. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652615018661?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 set. 2024.

MEDINA, M. 'Revolução dos baldinhos': projetos de compostagem coletiva mostram o valor dos resíduos orgânicos. **Um Só Planeta**, 2022. Disponível em: <<https://umsoplaneta.globo.com/sociedade/noticia/2022/09/13/revolucao-dos-baldinhos-projetos-de-compostagem-coletiva-mostram-o-valor-dos-residuos-organicos.ghtml>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MELO, L. P. S. Terrain vague – notas de investigação para uma identidade. **Arte Capital**, [s.d.]. Disponível em: <[https://www.artecapital.net/arq\\_des-14-terrain-vague-notas-de-investigacao-para-uma-identidade](https://www.artecapital.net/arq_des-14-terrain-vague-notas-de-investigacao-para-uma-identidade)>. Acesso em: 21 out. 2024.

MOREIRA, S. Centro de Referência das Quebradeiras de Babaçu / Estudio Flume. **ArchDaily Brasil**, 16 Dezembro 2024. Disponível em: <[https://www.archdaily.com.br/br/1024683/centro-de-referencia-das-quebradeiras-de-babacu-estudio-flume?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com.br/br/1024683/centro-de-referencia-das-quebradeiras-de-babacu-estudio-flume?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)>. Acesso em: 12 abril 2025.

NIERO, T. 8 tipos de compostagem doméstica. **eCycle**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/tipos-de-compostagem-domestica/>>. Acesso em: 20 mar. 2025.

OI FUTURO. Conheça a revolução dos baldinhos. **Oi Futuro**, 2014. Disponível em: <<https://oifuturo.org.br/historias/conheca-a-revolucao-dos-baldinhos/>>. Acesso em: 24 out. 2024.

OUR WORLD IN DATA. Food waste per capita, 2019. **Our World in Data**, 2019. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/grapher/food-waste-per-capita?facet=none>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

PEIXOTO, C. A Revolução dos Baldinhos. **Catarinas**, 2018. Disponível em: <<https://catarinas.info/revolucao-dos-baldinhos/>>. Acesso em: 23 out. 2024.

PORTAL VITRUVIUS. Espaço das quebradeiras de Babaçu. **Vitruvius**, maio 2023. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/23.269/8828>>. Acesso em: 12 abril 2025.

PRECIOUS PLASTIC. Precious Plastic Foundation. **Precious Plastic**. Disponível em: <<https://www.preciousplastic.com/about/foundation>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

REDAÇÃO NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. O que é o Dia de Sobrecarga da Terra e como ele é calculado? **National Geographic Brasil**, 2024. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2024/08/o-que-e-o-dia-de-sobrecarga-da-terra-e-como-ele-e-calculado>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SANTOS, M. Por uma geografia das redes. In: SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**. 4. ed. São Paulo, SP: edusp, 2009. Cap. 11, p. 261-280.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO. População. **Prefeitura de Uberlândia**, 2021. Disponível em: <<https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/secretarias/planejamento-urbano/populacao-uberlandia/>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2022. 209 p. ISBN 978-65-88265-15-4. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SILVA ADAM, M.; DE SOUZA, M. C. **LUZ, CÂMERA, AÇÃO! ONDE ESTÃO OS ATORES SOCIAIS?**: participação e engajamento social na Revolução dos Baldinhos. Florianópolis - SC: [s.n.], 2020. 94 p.

UDESC. Método Lages de Compostagem. **Udesc Sustentável**, 2016. Disponível em: <<https://www.udesc.br/sustentavel/residuos/compostagem>>. Acesso em: 20 abr. 2025.

WWF. Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico. **WWF**, 2019. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>>. Acesso em: 26 ago. 2024.