

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

**LUÍZA DE ALMEIDA RAMOS SONNENHOHL**

Estudo de viabilidade para implantação de Jardim Sensorial em um espaço público do  
município de Lorena (SP): criação de um espaço não-formal de educação ambiental e  
inclusão social

Lorena

2020

LUÍZA DE ALMEIDA RAMOS SONNENHOHL

**Estudo de viabilidade para implantação de Jardim Sensorial em um espaço público do município de Lorena (SP): criação de um espaço não-formal de educação ambiental e inclusão social**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo como requisito para conclusão da Graduação do Curso de Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Danúbia Caporusso Bargos

Versão Original

Lorena

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado  
da Escola de Engenharia de Lorena,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Sonnenhohl, Luiza de Almeida Ramos  
Estudo de viabilidade para implantação de jardim sensorial em um espaço público do município de Lorena (SP): criação de um espaço não-formal de educação ambiental e inclusão social / Luiza de Almeida Ramos Sonnenhohl; orientadora Danúbia Caporusso Bargos. - Lorena, 2020.  
139 p.

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão de Graduação do Curso de Engenharia Ambiental - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2020

1. Jardim sensorial. 2. Inclusão social. 3. Educação ambiental. I. Título. II. Bargos, Danúbia Caporusso, orient.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais e à minha irmã, por serem meus exemplos de força e integridade, por sempre estarem ao meu lado e por nunca deixarem de acreditar no meu potencial.

À família de amigos que ganhei em Lorena, os quais fizeram minha trajetória muito mais positiva. Especialmente ao meu amigo Heitor, que me concedeu amparo fundamental neste período.

Às minhas amigas de infância, que mesmo à distância sempre estiveram próximas, me incentivando em todos os momentos.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Danúbia, por toda paciência, ajuda e principalmente por ter confiado a mim o desenvolvimento do presente projeto.

Ao Secretário do Meio Ambiente do município de Lorena, Sr. Willinilton Portugal pelo oferecimento do local para desenvolvimento do estudo e auxílio na realização da visita técnica.

À Amrita e Edson da VP Eco Consultoria Ambiental, por toda colaboração ao disponibilizar materiais de apoio para estudo e para elaboração do orçamento de custos.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal, para minha formação, e que me fizeram chegar até aqui. Muito obrigada!

## RESUMO

SONNENHOHL, L. A. R. Estudo de viabilidade para implantação de Jardim Sensorial em um espaço público do município de Lorena (SP): criação de um espaço não-formal de educação ambiental e inclusão social. 2020. 139p. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo.

Desde os primórdios, o homem buscou estabelecer uma relação com a natureza, usufruindo dela para atendimento às suas necessidades de sobrevivência. Com o aumento da população, a exploração excessiva dos recursos naturais vem impactando negativamente o meio ambiente. A intensa urbanização implica em menos espaços públicos com áreas verdes, distanciando o homem do ambiente natural. O estilo de vida e o modo de consumo da sociedade contemporânea já não são mais admissíveis e devem ser modificados. Portanto, se faz necessário pensar as ações locais de tal maneira que possam refletir de forma global. A Educação Ambiental, surge então com o compromisso de promover as mudanças de atitudes necessárias à sociedade atual, fazendo com que passe a contribuir com uma relação sustentável com o meio ambiente. Nesse âmbito, os jardins sensoriais passam a ser um espaço não-formal de práticas didáticas, sendo possível trabalhar a educação ambiental e demais disciplinas. Ainda se torna um instrumento de incentivo à inclusão social, visto que ele estimula a percepção por todos os cinco sentidos: audição, olfato, paladar, tato e visão. Partindo-se dessas premissas, o projeto aqui apresentado buscou desenvolver um estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica para criação de um jardim sensorial no município de Lorena/SP, um espaço público acessível que proporcione bem-estar e que possa, através do contato direto com a natureza, conscientizar a população local acerca dos problemas ambientais. O estudo baseou-se na revisão bibliográfica e a proposta projetual foi elaborada a partir do diagnóstico da área de implementação. Para garantir a acessibilidade, o projeto prevê adaptações das edificações já existentes no local, de acordo com os princípios de Desenho Universal. A seleção das 165 espécies vegetais seguiu requisitos referentes às suas características morfológicas, para garantir a estimulação sensorial segura a todos os usuários independentemente de suas limitações. A construção do jardim visa envolver a participação da comunidade local e acadêmica para promover a produção e o compartilhamento do conhecimento científico. O projeto colabora com o objetivo do Parque Ecológico do Taboão em se tornar um local de referência em pesquisas e preservação ambiental, visto que as soluções sustentáveis propostas aliadas ao contato com a natureza despertam a responsabilidade socioambiental em seus visitantes. Desta forma, foi possível observar o papel fundamental do jardim sensorial como agente de transformação da sociedade, atuando como uma instrumento de ensino não formal para fomento da educação ambiental e da inclusão social.

**Palavras-chave:** Jardim sensorial. Inclusão social. Educação ambiental.

## ABSTRACT

SONNENHOHL, L. A. R. Feasibility study for the implementation of a sensory Garden in a public space in the city of Lorena (SP): creating a non-formal education and social inclusion space. 2020. 139p. Undergraduate final work. Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo.

Since the beginning, men have sought to establish a relationship with nature, benefiting from it to meet the needs for their survival. As population is increasing, the excessive exploitation of natural resources has negatively impacted the environment. Intense urbanization means fewer public green spaces, putting on a distance between men and nature. Contemporary lifestyle and consumption behavior are not acceptable anymore and must be changed. Therefore, it is necessary to build local actions in such a way that they can reflect globally. Environmental education arises committing to further essential behavior changes, building a sustainable relationship with the environment. In this context, sensory gardens work as a space for non-formal education practices, where it is possible to teach environmental education and other scholar subjects. It also works as a tool to boost social inclusion, since the garden stimulate all the five senses of the human body: hearing, smell, taste and vision. Based on these assumptions, this project sought to develop a preliminary study to verify the technical and economic feasibility to build a sensory garden in the city of Lorena/SP, an accessible public space to provide well-being, and allows to aware the local community about environmental problems between the contact with nature. The study is based on bibliographic review and the project proposal was designed after the diagnosis on the studied area. To ensure accessibility, the project suggests some adjustments in the existing structure, accordingly to Universal Design. The 165 flora species selection may meet some specific requirements related to their morphological characteristics, to ensure safe sensory stimulation for all visitors, regardless of their restrictions. The garden development aim to involve the local and academic community, to further scientific knowledge. This project contributes to the park's role of been a reference site in environmental searches and preservation since the proposed solution and the contact with nature creates socio-environmental responsibility in its visitors. Therefore, it was possible to note the sensory garden role as a tool to transform society as a non-formal education space to foster environmental education and social inclusion.

Keywords: Sensory garden. Social inclusion. Environmental education.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1- Orçamento dos principais custos para implantação do jardim sensorial.....	110
Quadro 2- Tarefas e frequências de manutenção da área do jardim sensorial.....	114

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Percentual de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas, segundo os grupos de idade .....	30
Figura 2- Caracterização da população portadora de deficiências, segundo o sexo.....	30
Figura 3- Proporção de deficientes segundo o sexo e a cor ou raça .....	31
Figura 4- População de portadores de deficiências, segundo modalidade e graus de dificuldade .....	32
Figura 5- Porcentagem de pessoas de 15 anos ou mais segundo grau de instrução .....	33
Figura 6- Nível de ocupação por idade, segundo existência da deficiência, Brasil, 2010 .....	34
Figura 7- Nível de ocupação por idade, segundo o sexo do indivíduo, Brasil, 2010 .....	35
Figura 8- Distribuição percentual da população por situação de ocupação, segundo tipos de deficiência.....	36
Figura 9 – Fluxograma das etapas do trabalho .....	44
Figura 10- Alcance manual frontal - Pessoa em cadeira de rodas.....	51
Figura 11- Alcance manual lateral sem deslocamento do tronco .....	52
Figura 12- Área para manobra de cadeiras de rodas sem deslocamento .....	52
Figura 13- Área para manobra de cadeiras de rodas com deslocamento.....	53
Figura 14- Símbolo internacional de acesso – SIA .....	54
Figura 15- Altura de painéis informativos ou mapas em entradas .....	55
Figura 16- Esquema do sistema de captação e armazenamento de água da chuva .....	61
Figura 17- Localização de Lorena .....	65
Figura 18- Casa Sede do Parque Ecológico do Taboão de Lorena.....	67
Figura 19- Interior da Casa Sede .....	68
Figura 20– Jardim sensorial do CADEVI Lorena .....	71
Figura 21- Despesa Municipais na subfunção educação especial 2016-2020.....	72
Figura 22- Despesas municipais na secretaria municipal de meio ambiente per capita.	74
Figura 23- Despesas municipais na secretaria de meio ambiente em relação ao total de despesas .....	75
Figura 24- Caracterização compacta das temperaturas médias horárias para o ano inteiro em Lorena .....	78
Figura 25- Caracterização dos níveis de conforto em umidade para o ano inteiro em Lorena.....	79
Figura 26- Vista aérea do acesso ao parque.....	80

Figura 27- Portal de entrada do Parque Ecológico do Taboão .....	81
Figura 28- Viveiro de mudas do parque .....	81
Figura 29- Demarcação da área de implementação do jardim sensorial .....	82
Figura 30- Vista lateral do barracão .....	83
Figura 31- Vista frontal do barracão, com detalhe para o banco.....	83
Figura 32- Vista interna do barracão, com detalhe para o ponto de luz .....	84
Figura 33- Vista interna do barracão para a Casa Sede, com detalhe do caminho pedonal .....	84
Figura 34- Área selecionada para implantação do jardim sensorial .....	85
Figura 35- Área selecionada para implantação do jardim sensorial .....	86
Figura 36- Buracos na estrada de acesso ao parque .....	87
Figura 37- Pontos de acúmulo de lama e poças na estrada de acesso ao parque.....	87
Figura 38- Placas de sinalização na estrada de acesso ao parque.....	88
Figura 39-Proposta projetual para implementação do jardim sensorial .....	89
Figura 40- Exemplo de piso intertravado .....	90
Figura 41- Exemplo de piso intertravado podotátil .....	91
Figura 42- Exemplo de placa descritiva de espécie vegetal .....	92
Figura 43- Exemplo de canteiro de garrafas PET.....	93
Figura 44- Esquema de construção do lago ornamental.....	94
Figura 45- Exemplo de passarela tátil .....	95
Figura 46- Exemplo de mesa tátil.....	96
Figura 47- Exemplo de corrimão sonoro .....	96
Figura 48- Exemplo de elemento da alameda sonora.....	97
Figura 49- Exemplo de elemento da alameda sonora.....	97
Figura 50- Exemplo de elemento da alameda sonora.....	98
Figura 51- Exemplo da “floresta” de bambus.....	98
Figura 52- Sanitário existente .....	99
Figura 53- Lavatório com bancada de granito existente.....	99
Figura 54- Exemplo de simulador de chuvas .....	101
Figura 55- Gráfico de Pareto das principais famílias das espécies vegetais .....	102
Figura 56- Exemplo de placa de indicação do setor do sentido .....	117

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Caracterização da população portadora de deficiência de Lorena .....	69
Tabela 2- Gastos Municipais de Lorena com Secretaria de Meio Ambiente .....	74
Tabela 3- Classes fito-fisionômicas de Lorena.....	76
Tabela 4- Classificação das espécies quanto o hábito .....	102
Tabela 5- Classificação das espécies vegetais quanto o tipo.....	103
Tabela 6- Classificação das espécies vegetais quanto o porte.....	104
Tabela 7- Classificação das espécies quanto o ciclo de vida.....	105
Tabela 8- Classificação das espécies vegetais quanto a sua origem.....	105
Tabela 9- Classificação das espécies quanto ao clima adequado para cultivo .....	106
Tabela 10- Classificação das espécies vegetais quanto à estação de florescimento.....	106
Tabela 11- Classificação das espécies vegetais quanto à frequência de rega.....	107
Tabela 12- Classificação das espécies vegetais quanto à frequência de adubação.....	107
Tabela 13- Classificação das espécies vegetais quanto à incidência de luz exigida ....	107
Tabela 14- Classificação das espécies quanto ao sentido estimulado .....	108
Tabela 15- Classificação das espécies quanto ao custo unitário de aquisição.....	109
Tabela 16- Cálculo dos volumes potenciais de chuva para cada mês .....	111
Tabela 17- Despesas do município de Lorena previstas para 2020 classificadas por função .....	119
Tabela 18- Despesas do município de Lorena previstas para 2020 por subfunção .....	120

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE TABELAS .....	8
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>9</b>
1 INTRODUÇÃO .....	9
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 Objetivos específicos .....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
3.1 Desenvolvimento Sustentável .....	13
3.1.1 A Política dos 5Rs.....	15
3.1.2 Sistemas de Captação de Água da chuva.....	18
3.2 Educação Ambiental (EA) .....	19
3.3 Planejamento Ambiental Urbano .....	21
3.4 Acessibilidade e Inclusão Social dos Portadores de Deficiência.....	24
3.4.1 O Conceito de Deficiência e Restrição .....	24
3.4.2 Acessibilidade e a legislação pertinente no Brasil.....	26
3.4.3 População portadora de deficiências no Brasil .....	29
3.4.4 A inclusão social das pessoas com deficiência.....	36
3.5 Jardins Sensoriais.....	40
3.6 Jardim sensorial como agente para a extensão universitária .....	42
4 METODOLOGIA .....	44
4.1 Revisão Bibliográfica .....	44
4.2 Caracterização da área de implementação do jardim sensorial .....	45
4.2.1 Município .....	45
4.2.2 Área de implementação.....	45
4.3 Premissas norteadoras da criação do jardim sensorial .....	46
4.3.1 Universalidade .....	46
4.3.2 Segurança e conforto.....	47
4.3.3 Estimulação sensorial .....	55
4.4 Sustentabilidade .....	58
4.4.1 Seleção dos materiais .....	62
4.5 Elaboração de material informativo.....	64
5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	65
5.1 Aspectos socioeconômicos .....	69
5.2 Aspectos geoambientais.....	75
5.3 Diagnóstico da área de implementação do jardim sensorial .....	79

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	88
6.1 Proposta projetual .....	88
6.2 Seleção das espécies .....	101
6.2.1 Especificação da espécie.....	102
6.2.2 Características climático-regionais.....	104
6.2.3 Condições de cultivo.....	105
6.2.4 Sentido estimulado.....	107
6.2.5 Custo.....	107
6.3 Seleção dos materiais.....	109
6.4 Manutenção.....	112
6.5 Atividades .....	115
6.6 Viabilidade.....	118
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	120
REFERÊNCIAS.....	122
ANEXOS .....	132
ANEXO A – Levantamento do local .....	132
ANEXO B – Proposta de implantação .....	133
ANEXO C – Modelo de placa descriptiva da espécie .....	134
ANEXO D – Memorial botânico – Parte A.....	135
ANEXO D – Memorial botânico – Parte B.....	136
ANEXO D – Memorial botânico – Parte C.....	137
ANEXO D – Memorial botânico – Parte D.....	138
ANEXO D – Memorial botânico – Parte E.....	139

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início dos povos, o homem transforma o espaço em que vive e usufrui dos recursos da natureza a fim de atender suas necessidades para sobrevivência. Com o decorrer dos séculos, essa relação foi sendo alterada para sustentar acúmulo de bens e capitais. O consumo desenfreado somado ao crescimento acelerado da população aumenta a demanda de produção de bens e intensifica tanto a exploração dos recursos naturais quanto a geração de resíduos, o que ocasiona a degradação da natureza e consequente desequilíbrio ambiental. Bensen et al (2010) afirmam que esses problemas são de cunho ambiental e social, uma vez que, ao mesmo tempo em que a sociedade é o agente causador, também sofre com as consequências.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, documentado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2017 houve a geração de 78,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil (ABRELPE, 2017), sendo que apenas 59,1% foi destinado adequadamente a aterros sanitários. O Panorama ainda indica que nos domicílios há a geração de 1kg/dia por habitante, sendo 60% composto por resíduo orgânico. Visando enfrentar os problemas decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no Brasil, foi instituída a Lei nº 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Diante dessa situação de risco para natureza e para humanidade, é necessário repensar a forma em que vivemos. À vista disso, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou a Agenda 2030, um plano de ação composto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que buscam equilibrar as três dimensões da sustentabilidade: a econômica, a social e a ambiental, prezando pelo benefício da geração atual e das futuras. A meta é que até 2030, os países cumpram os objetivos, dentre eles: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015). Visando a transformação da sociedade para o desenvolvimento sustentável, a UNESCO (2007) destaca o trabalho de Educação Ambiental (EA), a qual promove mudanças de valores, comportamentos e atitudes, de forma a proporcionar que a própria sociedade se sinta inserida na natureza e contribua com uma relação mais sustentável com o meio (MOURA, 2001, p 47).

Neste contexto, é importante destacar que o desconhecimento acerca da natureza e o afastamento entre o homem e o ambiente natural favorecem à destruição dos ecossistemas. Atualmente, uma parcela da sociedade ainda presume como meio ambiente somente os espaços constituídos por vegetação e ausência humana (ALMEIDA et al, 2007). As relações humanas com a natureza se dão em função de uma ótica na qual o meio ambiente permanece restrito ao ambiente físico, “o selvagem”, desprovido de contato e ação humana, romantizando uma visão da natureza ser intocada, em constante equilíbrio (TUAN, 1980, p. 125).

Assim, o ser humano se separa cada vez mais da natureza, e consequentemente passa a perder o contato com ela. Cada vez mais a população é submetida a uma vivência essencialmente urbana, ao longo de toda a vida. Segundo Matarezi (2001) esse fato influencia significativamente na percepção ambiental das pessoas, interferindo na construção de uma consciência ecológica. Observa-se ainda, na sociedade contemporânea, a intensificação da dicotomia homem-natureza, em que o homem é “não-natureza”, não se reconhecendo como ser natural e nem como parte integrante da natureza, legitimando a submissão imposta à natureza. Essa visão distorcida é reproduzida na sociedade por meio do sistema educacional, gerando uma sociedade que não se reconhece e nem ao mundo em que vive (ALVES, 1995, p.15).

Kobayashi (1991) declara que o contato do indivíduo com os elementos naturais por meio dos sentidos de percepção humana (audição, olfato, paladar, tato e visão) é fundamental para a consciência em relação à conservação da natureza. É necessário, então, resgatar e estimular as percepções sensoriais do ambiente, reintegrando o homem ao seu meio. Nesse sentido, o jardim sensorial destaca-se como uma estratégia importante para a aproximação do ser humano à natureza, uma vez que se caracteriza como um espaço não-formal propício a atividades didáticas, estudos interdisciplinares e, principalmente, à inclusão social (OLIVEIRA & VARGAS, 2009). De acordo com Ely *et al* (2006), diferente dos jardins comuns, o jardim sensorial não se trata somente de uma área de lazer, mas também de uma ferramenta de educação e de participação social de pessoas com diversos tipos de necessidades. Além disso, a Horticultural Therapy Association of Victoria Inc. (HAZEN, 2010) aponta que esses jardins propiciam o bem-estar físico e emocional através da percepção sensorial da natureza, beneficiando não apenas as pessoas com deficiências, mas toda a população.

Na configuração das cidades, os espaços livres públicos são elementos importantes, pois permitem que a população usufrua do espaço urbano. Ainda que conhecidos os benefícios provocados pelas atividades ao ar livre, o contato com a natureza é muito limitado, já que a maior parte da população mundial vive em regiões metropolitanas, onde há carência de espaços públicos com áreas verdes (MATAREZI, 2001). Mais difícil ainda é encontrar nos municípios locais públicos que não sejam restritos para certos usuários, como no caso de cadeirantes, que muitas vezes se deparam com barreiras físicas no trajeto (ELY et al., 2006). Pode-se observar que no município de Lorena existem poucos espaços destinados ao lazer educativo e/ou que sejam adaptados a receberem um público diversificado, sendo que nenhum deles abrange totalmente o conceito de Jardim Sensorial.

Nesse contexto, este projeto tem por objetivo realizar um estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica para criação de um Jardim Sensorial público em Lorena, que permita a integração dos moradores com o meio ambiente, gerando o sentimento de pertencimento à natureza, tão fundamental à resolução dos problemas ambientais.

## 2 OBJETIVOS

O presente projeto tem como objetivo elaborar um estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica para a implementação de um jardim sensorial no Parque Ecológico do Taboão, situado no município de Lorena/SP, baseado nos princípios de sustentabilidade e conservação ambiental, a fim de conscientizar a comunidade local em relação às questões ambientais da sociedade moderna e criar um espaço público de lazer que seja acessível e inclusivo.

### 2.1 Objetivos específicos

- a) Verificar alternativas para adaptação das estruturas do Parque Ecológico do Taboão para criação de um jardim sensorial;
- b) Identificar e selecionar as espécies vegetais adaptadas ao clima local e propícias à estimulação sensorial; considerando, dentre outras, condições que propiciem um ambiente de inclusão de idosos e dos portadores de deficiências;
- c) Analisar a utilização do Jardim Sensorial como espaço educativo não-formal para o ensino de educação ambiental em espaços públicos de lazer;

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Desenvolvimento Sustentável

O atual sistema econômico sustentado pela exploração de recursos naturais e a busca constante pelo acúmulo e aumento da produção de bens está degradando os sistemas naturais. A economia cresce numa velocidade proporcional ao esgotamento desses recursos. Desde a Revolução Industrial, os processos de industrialização e de urbanização alteraram (e continuam alterando) a natureza visando o interesse imediato da sociedade (MAGRINI, 2009).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 84,35% da população brasileira se encontrava em áreas urbanas. As cidades são responsáveis por grande parte das atividades econômicas, usufruem da maior parcela dos recursos naturais e produzem a maioria dos resíduos. Conforme Dias (2002, p. 32), como consequência do crescimento dos espaços urbanos tem-se aumento de consumo energético, impermeabilização de solos, alterações microclimáticas, expulsão e/ou eliminação de espécimes da flora e da fauna, poluição atmosférica e sonora, além da alta geração de resíduos sólidos e líquidos, dispostos inadequadamente nos corpos d'água e nos solos.

O desenvolvimento da infraestrutura das cidades para melhoria da qualidade de vida da população não é capaz de acompanhar a urbanização acelerada, gerando assim problemas de planejamento ambiental urbano, como saneamento, transporte e carência de áreas verdes públicas. Esse crescimento desordenado age como um catalisador de novos fenômenos sociais, alterando os costumes, a economia, o espaço e a demografia, gerando desigualdades sociais (EVANGELISTA, 2012).

Diante da necessidade de integrar desenvolvimento econômico com o bem-estar de maneira equilibrada, a partir da década de 1980 surge o conceito de desenvolvimento sustentável e equitativo visando garantir a qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Este conceito muda a visão da cidade como sendo um espaço de desenvolvimento das relações sociais e econômicas, permitindo a produção e a circulação de riqueza. Como um novo paradigma, ampara-se em diversas premissas: integrar a preservação da natureza com o desenvolvimento; satisfazer as necessidades humanas; respeitar a diversidade cultural, garantindo sempre a integridade ecológica (VIEIRA, 2012).

Como forma de assegurar o desenvolvimento sustentável no planeta, a Organização das Nações Unidas (ONU) anunciou em 2015 os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nas três dimensões – econômica, social e ambiental (de forma equilibrada e integrada) e 169 metas para o cumprimento da nova Agenda até

2030. As medidas a serem tomadas são urgentemente necessárias para conduzir o mundo a um rumo sustentável, e compreendem áreas cruciais para a humanidade e para o planeta (ONU, 2015).

Dentre os planos estipuladas indicam-se a proteção dos recursos naturais e dos direitos humanos, a erradicação da pobreza extrema e da desigualdade (dentro e entre os países), a promoção da inclusão social, e o acesso equitativo e universal à educação de qualidade. Estas metas envolvem igualmente os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, considerando as diferentes realidades e capacidades, respeitando as políticas e prioridades nacionais. Neste contexto, o projeto aqui apresentado se enquadra na busca pelo cumprimento de pelo menos três objetivos:

***“Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos***

**4.7** Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável;

**4.a** Construir e melhorar instalações físicas para educação, apropriadas para crianças e sensíveis às deficiências e ao gênero, e que proporcionem ambientes de aprendizagem seguros e não violentos, inclusivos e eficazes para todos”.

***“Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis***

**11.3** Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países

**11.4** Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo

**11.6** Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

**11.7** Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência

**11.a** Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento”

**“Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos**

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado”

### 3.1.1 A Política dos 5Rs

Dentre os tópicos associados ao desenvolvimento sustentável, o gerenciamento dos resíduos sólidos tem sido enfatizado nas discussões de políticas públicas, seja pelo destaque do tema “sustentabilidade”, seja pela preocupação com a poluição causada pela destinação incorreta dos resíduos. Esse problema tende a se agravar com o aumento da população e do consumo.

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992 (Rio92), a ONU lançou a “Agenda 21”, um plano de ações para alcançar o desenvolvimento sustentável. Com o objetivo de conscientizar a população sobre a correta gestão dos resíduos sólidos, foi apresentado o princípio dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar (ALKMIM, 2015, p. 34).

- **Reducir:** objetiva a redução do uso de matérias primas, energia e desperdício nas fontes geradoras. Moderar o consumo de bens e serviços e dar preferência aos artigos que tenham maior durabilidade acarretam a

minimização da produção e, consequentemente, da emissão de poluentes (MENEGUELLI, 2016).

- **Reutilizar:** usar um produto de diferentes maneiras, seja pelo próprio indivíduo ou por outras pessoas. Antes de descartá-lo, deve-se esgotar as formas de utilização, a fim de evitar que seja desperdiçado um material que ainda pode ser reaproveitado. Ao reutilizar, prolonga-se a vida útil do produto, diminuindo o consumo, e, portanto, a exploração de recursos naturais (LOUREDO, 2017).
- **Reciclar:** transformar algo usado, por meio de processos industriais ou artesanais, em um novo produto ou em matéria prima para um novo ciclo. Esse processo se inicia na fonte geradora, com a separação correta dos resíduos orgânicos e inorgânicos. Enquanto a coleta seletiva não atingir sua máxima eficiência e não estiver presente em 100% do território nacional, o trabalho das cooperativas de catadores é indispensável. Ressalta-se que para estimular a reciclagem, é fundamental desfazer os preconceitos da sociedade em torno da confiabilidade dos produtos reciclados. A reciclagem possibilita a redução do consumo de água, energia e matéria prima, além da geração de trabalho e renda para milhares de pessoas (MMA, 2002).

A teoria evolui com o tempo e da mesma forma, os princípios da sustentabilidade. Com o intuito de ampliar a formação de uma consciência ambiental através de mudanças comportamentais foi criada a política dos 5Rs. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2017), trata-se de um processo educativo focado na mudança de atitudes individuais para atingir uma reversão coletiva. O ponto chave é enfatizar o homem como parte integrante do meio ambiente, levando-o a questionar seus valores e práticas

O governo federal vem abordando as práticas dos 5Rs por meio da educação ambiental com profissionais das áreas de educação pública conscientizando a população em relação às diretrizes presentes na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) (MMA, 2009).

A nova política nada mais é do que a atualização e extensão da política dos 3Rs, com a inclusão de dois conceitos:

- **Repensar:** praticar o controle social sobre a cadeia de produção e consumo. Refletir a respeito da real necessidade de consumo e dos processos socioambientais de produção, desde a extração da matéria prima, passando pelas condições de trabalho, distribuição, até o descarte (MMA, 2017).
- **Recusar:** evitar possibilidades de consumo desnecessário, adquirindo apenas o essencial, e recusar produtos que gerem impactos significativos ao meio ambiente e à saúde da população (MMA, 2017).

Assim, ficou estabelecido que as práticas primordiais para se atingir a sustentabilidade ambiental são: Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar (ALKMIN, 2015, p. 34). É importante ressaltar que a reciclagem deve ser a última ação ao produto, sendo efetuada somente quando todas as suas possibilidades de utilização estiverem esgotadas. Quando não houver oportunidade ou viabilidade de reciclagem, e nem possibilidade de tratamento ou recuperação, deve-se realizar a disposição final adequada ao tipo de rejeito.

Segundo a PNRS, a disposição final consiste em distribuir os rejeitos em aterros de acordo com as normas operacionais específicas, de forma a evitar danos e riscos à segurança e à saúde pública, consequentemente minimizando os impactos ambientais negativos. De acordo com o Censo IBGE 2010, 50,8% dos municípios brasileiros ainda destinam seus rejeitos aos “lixões”, indicando um grande problema, pois é uma forma totalmente inadequada de destinar os resíduos, visto que não há nenhuma medida de proteção da área onde está inserido (IBGE, 2010).

Por não ocorrer alguma separação dos resíduos, os lixões acabam recebendo resíduos perigosos, ou que exigem uma disposição final específica, como no caso de pneus inservíveis. Ainda que o pneu seja um material inerte que não contém metais pesados em sua composição e que não sofre lixiviação (por não ser solúvel em água), é necessário um gerenciamento adequado, pois quando disposto a céu aberto pode acumular água no seu interior e, consequentemente, servir de criadouro para vetores. Além disso, quando um pneu é queimado são liberados cerca de 10 litros de óleo (que podem contaminar o solo e o lençol freático), além de gases como carbono, hidrocarbonetos e outras substâncias tóxicas (RODRIGUES JORGE et al., 2004).

Neste cenário, o jardim sensorial se torna uma ferramenta de abordagem da educação ambiental e das diretrizes das políticas públicas ambientais, promovendo, assim, a consciência e proteção ambiental. O atual projeto conta com a reutilização de materiais considerados inservíveis, mas que ainda apresentam potencial de utilização, e que seriam destinados a aterros e lixões, como pneus, tubos de PVC, paletes, etc. Sendo assim o presente trabalho, se apresenta como um instrumento integrante do desenvolvimento sustentável, vinculado aos ODS da ONU.

### **3.1.2 Sistemas de Captação de Água da chuva**

A água de chuva é a resultante mais frequente de precipitações atmosféricas (que também pode ocorrer na forma de neve, granizo, geada, neblina e orvalho). Antes de cair na forma de chuva, a água passa por uma espécie de “filtragem natural”, devido às etapas do ciclo hidrológico (evaporação, condensação e precipitação). Normalmente o pH da água de chuva é neutro, variando entre levemente ácido a levemente alcalino (5,8 a 8,6). As principais características de estudo da precipitação são: volume total, duração, distribuição temporal e espacial. A precipitação é classificada em: convectiva (pequena duração, mas alta intensidade), orográfica (longa duração, mas baixa intensidade) e ciclônica (grande área de alcance e intensidade de pequena a moderada) (ABNT, 2007).

A Política Nacional de Recursos Hídricos de janeiro de 1997 instituiu princípios e ferramentas de gestão para regulamentação do uso da água. Conceitua-se que a água é um recurso natural limitado, e, portanto, tecnologias que possibilitem minimizar a captação de água terão impactos ambientais e econômicos positivos.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2019) o sistema de captação e armazenamento de água de chuva se mostra como uma alternativa eficiente para obtenção de água, especialmente para fins não potáveis, como lavagem de áreas, acionamento de descarga de vasos sanitários, e irrigação de jardins. A captação da água da chuva pode ser feita em telhados, utilizando calhas e encanamentos condutores, e o armazenamento da água coletada se dá em reservatórios, como cisternas.

A fim de estimular e facilitar o uso de sistemas de aproveitamento de água da chuva em propriedades, a EMBRAPA lançou uma cartilha com todas as informações necessárias (e até estudos de casos reais) para a aplicação desse sistema. As cisternas podem estar dispostas sobre o solo, enterradas, semienterradas ou elevadas, e ter diferentes formatos: cônica, cilíndrica, retangular ou quadrada. Em relação ao material, os mais utilizados são: vinimanta de PVC, manta de PEAD, alvenaria, ferro cimento, fibra de vidro ou concreto armado. Para o sistema de condução da água, as calhas devem ser feitas de material que não sofra ou que minimize a corrosão (EMBRAPA, 2016).

Em geral, independente da finalidade e da proporção, o sistema é composto por cinco elementos básicos:

- Superfície de captação: área pela qual a água da chuva escorre (normalmente no telhado);
- Calhas: condução da água para a cisterna;
- Telas e sistema de descarte da primeira chuva: para impedir a entrada de folhas, galhos e detritos na cisterna;
- Cisternas: reservatório de armazenamento da água coletada;

A EMBRAPA aponta algumas vantagens na utilização desse sistema, dentre elas:

- Fácil captação e armazenagem;
- Evita a utilização de água potável para fins em que não é necessária;
- Combate a falta de água em períodos de estiagem;
- Apresenta qualidade aceitável;
- Reduz necessidade de obras de drenagem do terreno;
- É uma fonte de água que não exige cobrança pelo seu uso;
- Demonstra uma postura ambientalmente correta

### **3.2 Educação Ambiental (EA)**

Diamond (2005) comenta que muitas civilizações antigas colapsaram como resultado de suicídios ecológicos, portanto em meio ao cenário atual, há a necessidade de

mudarmos nosso modo de vida, a produção e também os hábitos de consumo. Nossa estilos de vida é insustentável e não fornece oportunidade para reflexão, já que o sistema educacional não estimula o pensamento crítico e transformador. Segundo Kidder, citado por Dias (2002, p. 208), o sistema educacional essencialmente prepara pessoas para um emprego muito especializado e não se avalia o todo.

Não se aprende a amar e zelar pela natureza lendo livros. É através do contato com a natureza que o homem passa a compreender o meio ambiente e se reconhecer como parte integrante. Segundo Kobayashi (1991), é possível alterar a relação de consciência à natureza por meio da educação ambiental, permitindo que o indivíduo experimente de forma direta o ambiente e os elementos naturais. Oliveira & Vargas (2009) ainda abordam, sob um ponto de vista crítico, que o contato aproximado com o meio ambiente dentro do espaço escolar possibilita nos alunos e nos professores, o despertar de uma percepção ambiental diferenciada, reformulando a maneira de pensar e de agir, e estimulando o exercício de cidadania no indivíduo. Cabe ao cidadão se reconhecer como um agente da degradação socioambiental.

A educação ambiental é composta por uma grande gama de conhecimento, sendo um dos temas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), estabelecida pela Lei Federal 9.795/99. Os PCN propõem que o tema “Meio Ambiente” seja um assunto obrigatório, podendo ser concebido em espaços formais ou não formais, por meio de programas contínuos de aprendizagem pedagógica baseadas na transversalidade. Assim, pode ser abordada em diferentes disciplinas escolares e trabalhada em conteúdos interdisciplinares (BRASIL, 1999).

A Lei Federal 9.795/99, adota como princípio básico da Educação Ambiental – Art. 4º, Inciso II – “a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade”. E no Inciso I do Art. 5º, define-se que um dos objetivos da educação ambiental é “o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos” (BRASIL, 1999).

Conforme essa Lei, a EA pode ser classificada conforme seu público-alvo, sendo considerada formal (quando ocorre no ambiente escolar) ou informal (quando está somente vinculada ao ambiente escolar). A educação ambiental, perante a lei, objetiva: desenvolver uma compreensão do meio de modo integrado, considerando suas relações

ecológicas, éticos, culturais, científicos, econômicos, sócias, políticos, legais e psicológicos; garantir que informações ambientais sejam democratizadas; estimular o desenvolvimento da consciência crítica em relação à problemática ambiental; estimular a construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada (BRASIL, 1999).

O processo de educação ambiental deve ser constante, pois se caracteriza como uma maneira de sensibilizar e conscientizar as pessoas sobre a importância da preservação da natureza. Portanto, a sociedade atual necessita de atividades de EA que possibilitem esse contato fundamental entre o ser humano e a natureza, para que seja possível mudar a relação cotidiana entre o mundo e as pessoas. Assim, os espaços não-formais de ensino podem promover esse tipo de prática (MATAREZI, 2001).

Almeida et al. (2017) aponta que a EA pode ser trabalhada sob o aspecto não formal de ensino, por meio do contato direto com a natureza e das atividades sensoriais, com enfoque no estímulo à percepção ambiental. Há muitas formas de se promover EA, sendo o Jardim Sensorial um importante instrumento de aprendizagem, inclusive por crianças e adolescentes com deficiências (mas não restringindo somente a eles). O acesso de deficientes à EA é uma questão de grande importância e amplitude (WILLISON, 2003).

### **3.3 Planejamento Ambiental Urbano**

Hoje em dia é possível perceber nitidamente a intensificação das dificuldades vividas pelos moradores das regiões urbanas, principalmente no Brasil. Barat (2012) declara que vivemos em um tempo de crise das cidades, decorrente da densa concentração populacional e da falta de planejamento sustentável no seu desenvolvimento. Dessa maneira, observa-se a dificuldade, ou quase que inexistência de uma transformação sustentável contínua do ambiente urbano.

Décadas e décadas baseadas em planejamento desordenado e desenvolvimento econômico desprovido de preocupação ambiental trouxeram fortes consequências, como: mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio e perda da biodiversidade. Com o despertar consciente, a sociedade vem demonstrando maior preocupação com relação a medidas que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente, principalmente no meio urbano (LOUREIRO; GREGORI, 2013).

Como descrito por Assis (2001, p.8), a sociedade atual busca aproximar as relações entre economia, política, ecologia e estudo urbano. Assim, observa-se a execução de ações de proteção à natureza e a prática de condutas para serem implementadas no espaço urbano, como: ampliação das áreas verdes; coleta seletiva de lixo; redução da poluição do ar e dos corpos hídricos; incentivo e melhoria do transporte público; construção de ciclovias.

O planejamento ambiental no Brasil teve início com a implantação das diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente, que considera o meio ambiente como patrimônio público e prevê ações de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais. Esse planejamento é um direito constitucional da gestão municipal, a qual é responsável pela delimitação do zoneamento urbano, rural e dos demais territórios onde são aplicados os instrumentos de planejamento ambiental. No âmbito do meio ambiente urbano, os principais instrumentos de planejamento ambiental são o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE, o Plano Diretor Municipal, o Plano de Bacia Hidrográfica, o Plano Ambiental Municipal, a Agenda 21 Local, e o Plano de Gestão Integrada da Orla. Os instrumentos ainda abrangem os planos relacionados à qualidade de vida, como saneamento básico, moradia, transporte e mobilidade. Tais instrumentos compõem-se por ações preventivas e normativas, de forma a controlar os impactos territoriais, evitando a degradação urbana e conferindo maior eficiência da relação socioambiental (BRASIL, 2012).

Além disso, de acordo com Evangelista (2012), o adequado desenho urbano pode reduzir os índices de criminalidade, o que contribui ainda mais para a sensação de bem-estar da população. Uma vez que, segundo Amaro (2005), as pessoas sentem-se mais seguras quando estão em um local de maior circulação de pessoas, o correto planejamento urbano é capaz de promover a inserção da população nos espaços públicos, proporcionando maior fluxo de pessoas e aumentando a sensação de segurança.

O uso do espaço público, como espaço social e criativo tem crescido gradualmente, visto que ele é capaz de gerar a sensação de pertencimento, de valorização imobiliária e de engajamento comunitário, e também promove o encontro, as trocas, a integração e a conexão entre os indivíduos (PRAÇAS, 2017). Por isso, os espaços públicos devem ser acessíveis a todos, independentemente da idade, origem ou capacidade. De acordo com Serdoura e Silva (2006) a população é diferenciada, não só cultural e socialmente, mas também em relação a suas capacidades fisiológicas. Assim,

no projeto de espaços livres públicos, é fundamental a compreensão das restrições ou limitações sofridas por diferentes usuários (crianças, idosos, deficientes, etc.) no uso destes espaços. Portanto, as barreiras físicas que limitam o acesso e a movimentação devem ser ultrapassadas, conferindo a liberdade de circulação a todos.

A prioridade no desenho do espaço público deve ser de caráter funcional e não somente estético. Nesse contexto, os jardins sensoriais representam um elemento essencial no espaço urbano, pois integram as três premissas do desenvolvimento sustentável: justiça social, desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Áreas verdes, como essa, proporcionam a melhoria do ambiente natural, possibilitando a reciclagem de resíduos orgânicos pela compostagem, permite a infiltração de água no solo e renovação do ar. Espaços públicos que englobam áreas verdes tornam-se redutos de vida natural em meio ao ambiente urbano. Desta maneira, praças, parques e áreas de preservação são ferramentas para mitigar os riscos ambientais à cidade e oferecer atividades de lazer para a população (EVERS, 2015).

Magrini (2009) afirma que com o devido planejamento é possível construir espaços verdes no meio urbano, possibilitando até mesmo o fornecimento de alimentos. Mesmo em pequenas áreas urbanas é possível instalar uma área de conservação que servirá como refúgio para algumas espécies animais e vegetais. Pneus velhos podem servir como floreiras ou até mesmo para a criação de um pequeno laguinho, que atuará como atrativo da fauna. Plantas frutíferas também contribuem para atrair algumas espécies de insetos e de aves.

Em São Paulo e no Rio de Janeiro, as duas maiores cidades do Brasil, observa-se o aumento do número de espaços verdes, como por exemplo, hortas orgânicas urbanas e parques de preservação, principalmente nas comunidades de baixa renda, já que é possível conciliar a proposta de recuperação de uma área degradada com a criação de alternativas de renda para a comunidade. No distrito Grajaú na grande São Paulo, em uma área que era ocupada por moradias precárias que despejavam esgoto no manancial, foi instaurado o Parque Cantinho do Céu. O projeto visa a implantação de redes de água e de coleta de esgoto, a eliminação de áreas de riscos e a extensão da coleta de lixo até as comunidades. Representando assim um exemplo de como o espaço público de qualidade é capaz de preservar o ambiente natural e melhorar a infraestrutura, os serviços e a qualidade de vida das comunidades (EVERS, 2015).

### 3.4 Acessibilidade e Inclusão Social dos Portadores de Deficiência

#### 3.4.1 O Conceito de Deficiência e Restrição

Observando a sociedade nota-se facilmente diferenças acerca da população, não apenas no contexto sociocultural, mas também no que se refere a suas capacidades fisiológicas. Diante de tais diferenças, no projeto de concepção dos espaços públicos, se torna essencial compreender a quais restrições diferentes usuários (deficientes, crianças, idosos etc.) estarão sujeitos no aproveitamento destes espaços.

Define-se restrição como limitação imposta à realização de algo (MICHAELIS, 2020), o que pode estar relacionado ou não a alguma deficiência. Bins Ely et al (2006) cita como exemplo uma criança que não consegue sentar-se em um banco em razão à altura inadequada do assento com relação à sua estatura. Neste exemplo, o uso do móvel pela criança é limitado pelas suas características ergonômicas e não por uma questão de deficiência. Por outro lado, é comum encontrar situações em que o espaço restringe o acesso de certos usuários, como no caso de cadeirantes que durante sua locomoção, se deparam com obstáculos físicos, como escadas. Desta forma, a restrição é resultante da relação entre as condições do indivíduo e as condições do ambiente em que se está inserido.

Para auxiliar no desenho de espaços inclusivos, Dischinger et al (2004) classificaram quatro classes de restrições, conforme a percepção, a compreensão e a ação do indivíduo no espaço.

**Restrição sensorial:** “(...) refere-se às dificuldades na percepção das informações do meio ambiente devido a limitações nos sistemas sensoriais (auditivo, visual, paladar/olfato, háptico e orientação)”

**Restrição psico-cognitiva:** “(...) refere-se às dificuldades no tratamento das informações recebidas ou na sua comunicação através da produção linguística devido a limitações no sistema cognitivo” (op cit.).

**Restrição físico-motora:** “(...) refere-se ao impedimento, ou às dificuldades encontradas em relação ao desenvolvimento de atividades que dependam de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade” (op cit.).

**Restrições Múltiplas:** “(...) refere-se à associação de mais de um tipo de restrição de natureza diversa” (op cit.).

O Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999 da legislação brasileira define deficiência (congênita ou adquirida) como “toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano”. O Decreto nº 3.956 de 8 de outubro de 2001 ainda complementa o conceito de deficiência como sendo “uma restrição física, mental ou sensorial de natureza permanente ou transitória, que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social” (parag. 1. Art.1.)

De acordo com o Art. 2º da Lei 13.146 de 6 de julho de 2015, “Considera-se pessoa com deficiência (PCD) aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas”. As deficiências estão divididas em cinco categorias: deficiência física, auditiva, visual, mental e a deficiência múltipla (BRASIL, 2015).

A deficiência física é definida pelo Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 como: “alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplexia, triparésia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções”. Ainda decreta pessoa com mobilidade reduzida como “aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção” (BRASIL, 2004).

A deficiência auditiva caracteriza-se pela perda bilateral, parcial ou total da capacidade de detectar sons, oriunda de formação congênita, lesão na orelha ou no aparelho auditivo. O termo “surdez” designa os casos de ausência absoluta da audição (SILVA, 2018).

O Art. 4º do Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999 estabelece deficiência visual como aquela na qual “a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da

medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60o; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores" (BRASIL, 1999).

Segundo o Art. 5º do Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, a deficiência mental caracteriza-se pelo funcionamento intelectual geral significativamente abaixo da média e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas ou da capacidade do indivíduo em responder devidamente às demandas da sociedades nos seguintes fatores: comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, desempenho na família e comunidades, saúde e segurança, independência na locomoção e habilidades acadêmicas (BRASIL, 2004).

A deficiência múltipla é caracterizada pela associação de duas ou mais deficiências manifestadas simultaneamente no paciente, podendo ser físicas, intelectuais, distúrbios neurológicos e emocionais (BRASIL, 2004).

### **3.4.2 Acessibilidade e a legislação pertinente no Brasil**

Historicamente no processo de socialização alguns grupos sociais ficaram excluídos, o que dificultou o acesso a certos direitos básicos, como educação, emprego digno, moradia, saúde e alimentação. A partir do século XX, os governos começaram a criar medidas de inclusão dessas camadas marginalizadas na sociedade (RISTOW, 2008).

Baseada no princípio da dignidade humana, a Constituição em vigor no Brasil (1988) prevê a igualdade material entre todos para a construção de uma sociedade livre de desigualdades sociais. Destaca-se que tanto o Estado quanto a sociedade são responsáveis por condicionar a sua própria integração, garantindo o exercício dos direitos individuais. Em uma sociedade justa todos possuem direitos, independente do grau de vulnerabilidade, e, portanto, o Estado deve garantir condição de vida digna a todos. A fim de solucionar conflitos e questões enraizadas na formação da sociedade, a inclusão social surge como agente de integração entre a administração pública e a sociedade (BRASILESCOLA, 2020).

Nesse contexto, a acessibilidade se torna uma condição prévia para a plena participação social igualitária em todos os aspectos da vida contemporânea. Eliminando-se as barreiras físicas e sociais é possível proporcionar oportunidades para todos e também assegurar autonomia das pessoas com deficiências. Segundo UNOESC (2020) a

acessibilidade é primordial para a inclusão e deve estar presente em diferentes contextos, como:

- **Acessibilidade arquitetônica:** eliminação de barreiras ambientais físicas nas residências, nos edifícios, nos espaços e equipamentos urbanos, nos meios de transporte individuais ou coletivos;
- **Acessibilidade comunicacional:** eliminação de barreiras na comunicação interpessoal (oral, língua de sinais), escrita (jornal, revista, livro, carta, apostila etc., incluindo textos em braille e o uso de computador portátil) e virtual (acessibilidade digital);
- **Acessibilidade programática:** ausência de barreiras “invisíveis” inseridas nas políticas públicas (leis, decretos, portarias, etc.), normas e regulamentos (institucionais, empresariais, etc.);
- **Acessibilidade instrumental:** superação das barreiras no manuseio de instrumentos, utensílios nos ambientes acadêmicos, profissionais e recreacionais.

A Lei 10.098 sancionada em 19 de dezembro de 2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. O Art. 2º define acessibilidade como “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”, e barreiras como “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento e a circulação com segurança das pessoas” (BRASIL, 2000).

O acesso ao trabalho e aos outros direitos fundamentais já mencionados está amparado pela Lei 7.853 de 24 de outubro de 1989, a qual assegura o pleno exercício dos direitos individuais das pessoas com deficiência e sua integração social (BRASIL, 1989).

O Decreto 5.296 de 2004 reforçou o que a Lei 10.098 já declarava, como atendimento prioritário, acessibilidade em projetos arquitetônicos e urbanísticos, e acesso à comunicação e informação. A partir deste decreto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou o manual da ABNT 9050, fundamentado nos direitos de cidadania para garantir padrões de acessibilidade em um projeto, construção, instalação e adaptação de edificações (BRASIL, 2004).

Especificamente em relação à acessibilidade de locais públicos, o artigo 9º do Decreto 6.949/09 estabelece que compete ao Estado garantir o oferecimento de instalações e serviços adequados, dentro de todos os aspectos da acessibilidade. Neste contexto do acesso a locais públicos, a Lei nº11.982/2009 obriga que sejam feitas adaptações em playgrounds públicos para que crianças com quaisquer deficiências, ou com mobilidade reduzida, possam usufruir destes espaços (BRASIL, 2009).

Publicada em 2006 pela ONU e assinada por mais de 160 países (incluindo o Brasil), a Convenção dos direitos das pessoas com deficiência objetiva garantir acesso integral a todos os direitos humanos, por todas as pessoas com deficiências, promovendo o respeito e a dignidade. O documento esclarece que o fator limitante não se trata da deficiência em si (comumente vista como um “problema” inserido na pessoa), mas das barreiras existentes nos espaços, na comunicação, no transporte, na informação e nos serviços. O foco é identificar e eliminar as barreiras que impedem ou dificultam a participação, e não “tratar” o indivíduo (SENADO, 2015).

Nas últimas décadas, diversos países têm modificado suas políticas e práticas de educação inclusiva. A publicação da Convenção influenciou de maneira transformadora a educação inclusiva brasileira. Segundo o censo escolar de 2016, o número de matrículas de estudantes com deficiência na educação básica teve um crescimento de cerca de 70% no período, totalizando um número de 900.000 matrículas. Nos anos anteriores, as matrículas eram, predominantemente, em escolas e classes especiais, porém, nesse período, o percentual de matrículas em ambientes inclusivos atingiu 80% (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

A Lei 13.146 de 2015 instituiu Lei Brasileira de Inclusão (LBI) que, inspirada no protocolo da Convenção da ONU, veio para complementar a Lei 10.098. Em vigor desde 2016, a lei conhecida também como Estatuto da Pessoa com Deficiência, destina-se a garantir e promover, sob condições de igualdade, o exercício das liberdades fundamentais da pessoa com deficiência, visando sua inclusão social e cidadania. O Estatuto prevê uma participação mais ativa dessas pessoas, garantindo acesso a atividades esportivas, culturais e de lazer. A LBI pode ser dividida em três grandes partes:

- Tratar dos direitos fundamentais das pessoas com deficiência, como educação, transporte e saúde;

- Assegurar o acesso à informação e à comunicação;
- Tratar da punição ao descumprimento desses pontos.

Nota-se que somente a partir desta lei que as instituições privadas de ensino foram obrigadas a estarem adequadas para receberem alunos com quaisquer tipos de deficiências. A Lei ainda evige a garantia da inclusão de deficientes mentais, portadores de atraso cognitivo e portadores de transtornos que dificultam o aprendizado, como o Transtorno de Deficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno Opositor Desafiador (TOD) e dislexia (BRASIL, 2015).

Embora a população com algum tipo de deficiência representasse 23,9% da população em 2010, essas pessoas não vivem em uma sociedade justa e adaptada, pois ainda enfrentam barreiras que impedem o exercício de seus direitos (IBGE, 2010). Segundo a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic) de 2014, apenas a minoria das prefeituras promove políticas de acessibilidade, tais como: lazer para pessoas com deficiência (22%), inclusão no mercado de trabalho (27,4%) e turismo acessível (3,6%) (AGÊNCIA IBGE, 2017).

Uma vez que é de responsabilidade do poder público executar medidas de inclusão, a construção de um Jardim Sensorial em um espaço livre público, acessível e inclusivo, se enquadra perfeitamente nas políticas previstas pela legislação brasileira. Podendo assim proporcionar alternativas de educação, cultura, lazer, recreação e turismo para uma parcela significativa da população.

### **3.4.3 População com deficiências no Brasil**

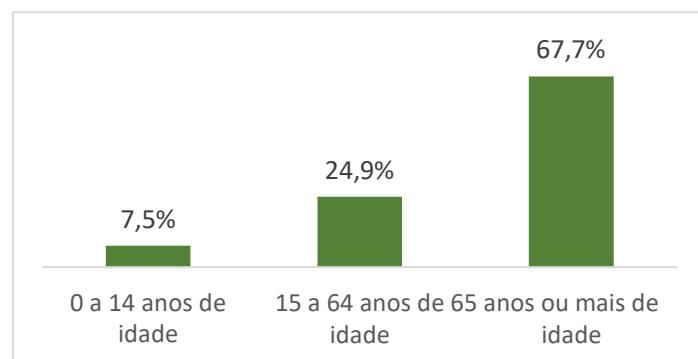
As perguntas elaboradas pelo IBGE, no censo demográfico, objetivaram identificar a deficiência mental ou intelectual, e também as deficiências visual, auditiva e motora, considerando seus graus de severidade, através da percepção da própria população sobre sua limitação em enxergar, ouvir e locomover-se. O grau de deficiência severa foi considerado nos casos de deficiência mental ou intelectual, e nos casos em que os indivíduos declararam ter grande dificuldade ou incapacidade de ver, ouvir ou se locomover (IBGE, 2010).

No último Censo Demográfico 2010, 45.606.048 pessoas declararam possuir pelo menos uma deficiência (física ou intelectual), correspondendo a 23,9% da população

brasileira. Desse total, 38.473.702 (84,4%) pessoas residem em áreas urbanas e 7.132.347 (15,6%) em áreas rurais. Em relação às regiões geográficas, a Região Nordeste concentra o maior percentual (26,6%) da população com pelo menos uma das deficiências investigadas (IBGE, 2010).

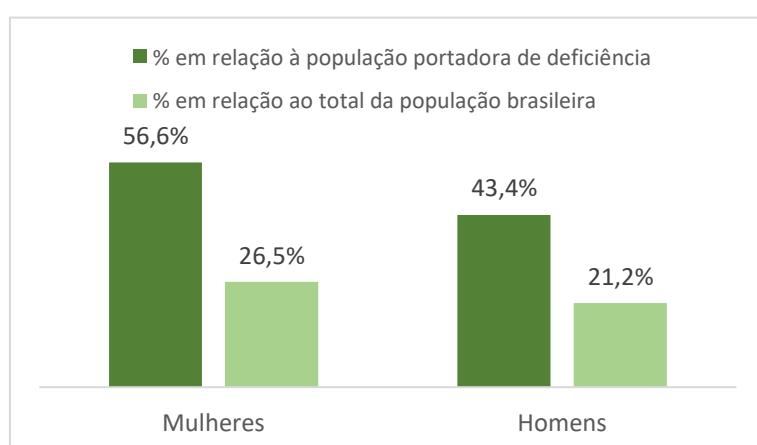
O grupo etário mais afetado é o da população maior ou igual a 65 anos, com mais da metade (67,7%) da população desta faixa apresentando alguma deficiência, como ilustrado pela Figura 1. A Figura 2 indica que do total de pessoas portadoras de alguma deficiência, 56,6%, ou seja, 25.800.681 são mulheres (26,5% do total da população de mulheres brasileiras), enquanto que 43,4%, ou seja, 19.805.367 são homens (21,2% da população total de homens brasileiros).

Figura 1- Percentual de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas, segundo os grupos de idade



Fonte: IBGE (2010).

Figura 2- Caracterização da população portadora de deficiências, segundo o sexo

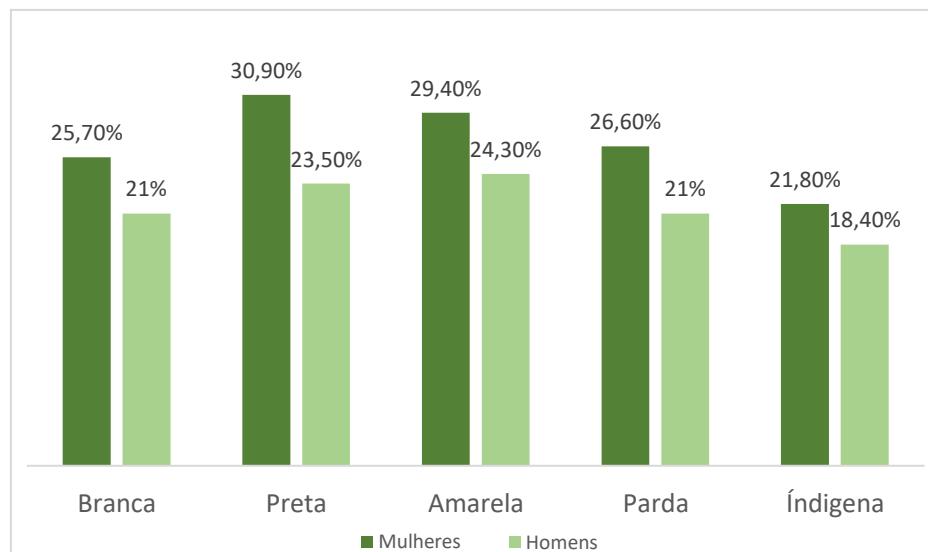


Fonte: IBGE (2010).

As populações que se declararam preta ou amarela foram as que mostraram maior proporção de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas, 27,1% para

ambos os grupos, enquanto a população indígena apresentou menor percentual, 20,1%. Pela Figura 3, observa-se que para qualquer cor ou raça, o maior percentual de pessoas com alguma deficiência se deu na população feminina. A diferença de 7,4 pontos percentuais foi a maior registrada entre um grupo racial e se deu entre mulheres (30,9%) e homens (23,5%) de cor preta, já entre a população indígena, houve o menor, de 3,4 pontos percentuais, entre homens (18,4%) e mulheres (21,8%).

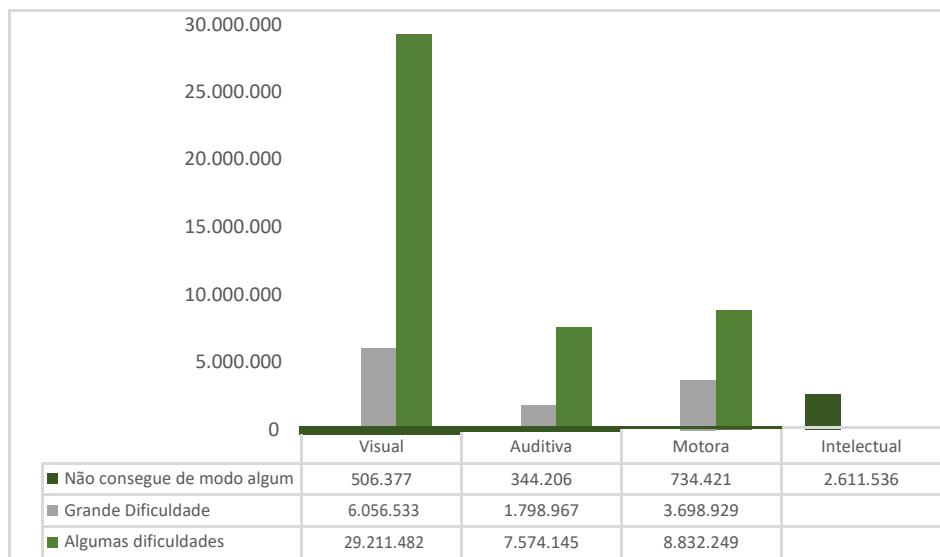
Figura 3- Proporção de deficientes segundo o sexo e a cor ou raça



Fonte: IBGE (2010).

A Figura 4 indica que a deficiência de maior incidência na população brasileira é a visual (18,6%), seguida pela motora (7%), auditiva (5,10%) e mental/intelectual (1,40%), sendo que 23,9% das pessoas relatou possuir mais de uma deficiência (IBGE, 2010).

Figura 4- População de portadores de deficiências, segundo modalidade e graus de dificuldade

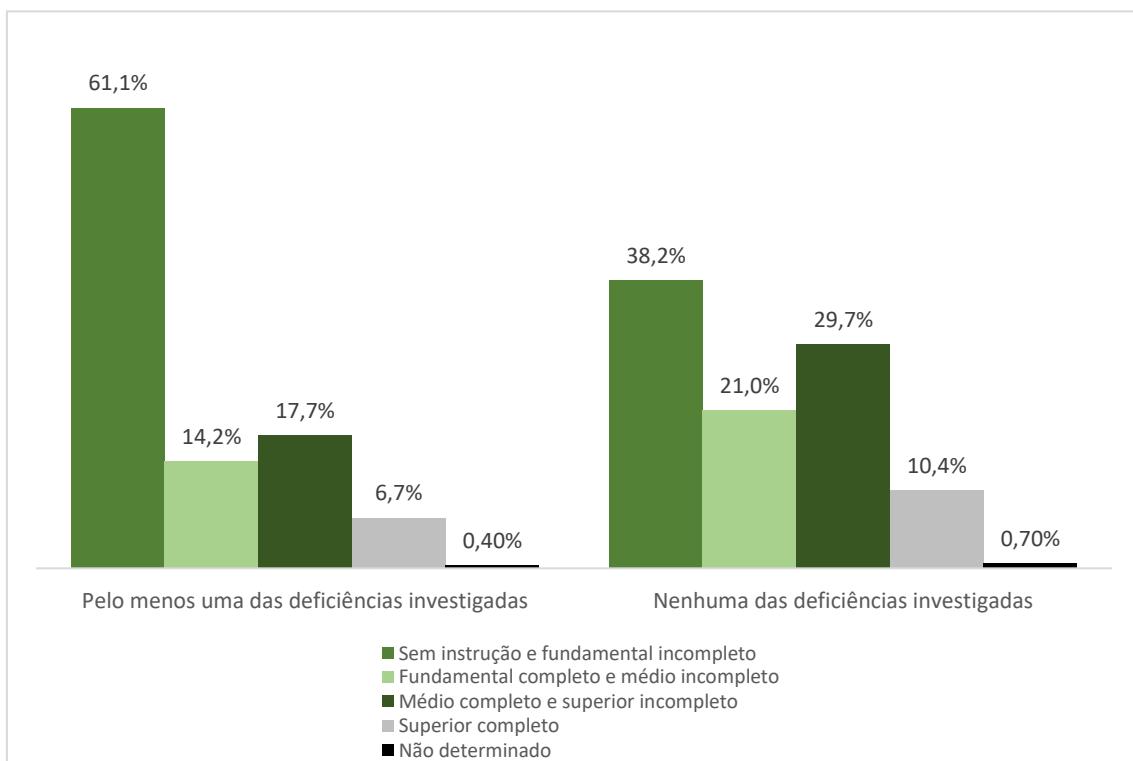


Fonte: IBGE (2010).

Com relação à alfabetização da população maior ou igual a 15 anos de idade, 81,7% das pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas são alfabetizadas, indicando uma diferença de 8,9 pontos percentuais em comparação com o total da população na mesma faixa etária (90,6%). A maior taxa de alfabetização da população com deficiência (88,2%) foi encontrada na região Sudeste (IBGE, 2010).

Ao comparar o nível de instrução, a diferença é mais significativa. A Figura 5 mostra que 61,1% da população de idade igual a 15 anos ou mais, com alguma deficiência não possuía instrução ou apenas fundamental completo, enquanto esse percentual foi de 38,2% para as pessoas dessa faixa etária que não declararam ter nenhuma das deficiências investigadas, apontando uma diferença de 22,9 pontos percentuais. A menor diferença se deu no ensino superior completo: apenas 3,7 pontos percentuais.

Figura 5- Porcentagem de pessoas de 15 anos ou mais segundo grau de instrução

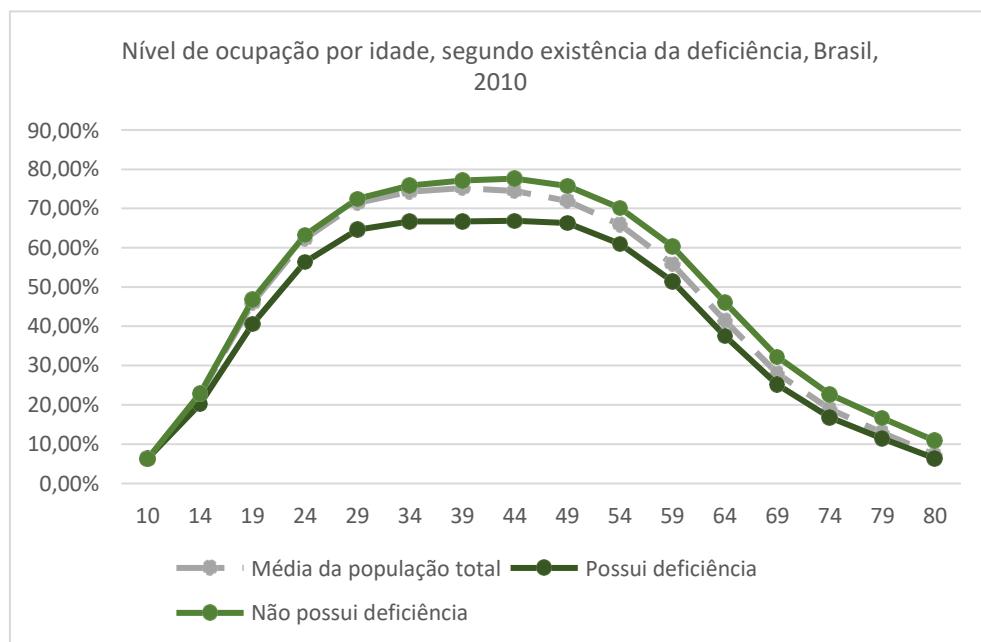


Fonte: IBGE (2010).

Em relação à inserção no mercado de trabalho, o IBGE utilizou como parâmetro o nível de ocupação (considerando percentual de pessoas de 10 anos de idade ou mais). O instituto classifica a pessoa ocupada como a que exerceu, na semana do censo, algum tipo de trabalho por, no mínimo, uma hora inteira, ou que tinha trabalho remunerado do qual estava afastada; pessoa não ocupada como a que estava sem trabalho na semana de realização da pesquisa.

Desta maneira, o censo indicou que 23,6% da população com pelo menos uma das deficiências investigadas estava ocupada. Esse dado indica que mais da metade (53,8%) da população com alguma deficiência não se encontrava ocupada, cerca de 23,7 milhões de pessoas. Na Figura 6 tem-se esse nível por idade da população com e sem deficiência, observa-se que em todas as idades o nível de ocupação de pessoas sem deficiência está sempre próximo, e até superior, do percentual médio da população em geral. O oposto ocorre na população com deficiência, já que o nível de ocupação é mais baixo em comparação com a média e com a população sem deficiências.

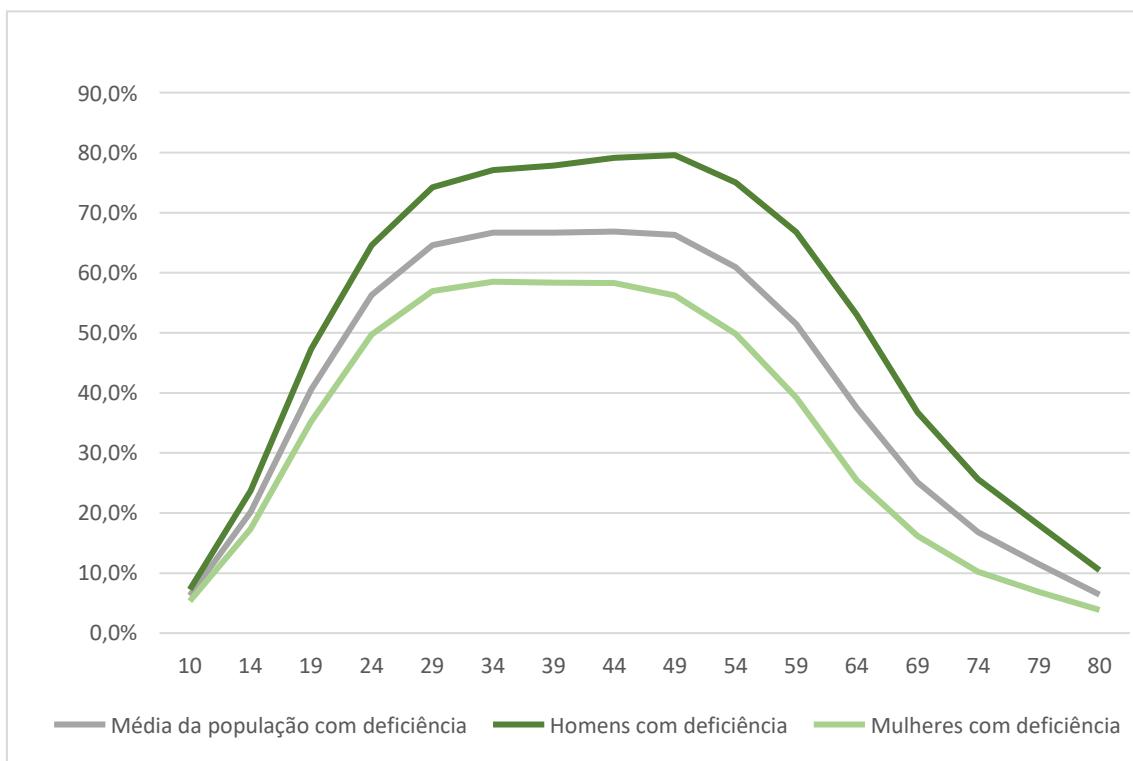
Figura 6- Nível de ocupação por idade, segundo existência da deficiência, Brasil, 2010



Fonte: IBGE (2010).

A Figura 7 ilustra a distribuição percentual da população com pelo menos uma deficiência em função da idade e do sexo. É possível notar uma desigualdade ainda maior, pois em todas as idades, as mulheres apresentaram nível ocupacional abaixo do percentual médio da população com deficiências, e também da população masculina. Essa diferença de percentual é uma característica do mercado de trabalho, mesmo com a existência de leis que obriguem a igualdade entre os sexos. A maior diferença ocorre na faixa etária de 55 a 59 anos: 27,6 pontos percentuais.

Figura 7- Nível de ocupação por idade, segundo o sexo do indivíduo, Brasil, 2010

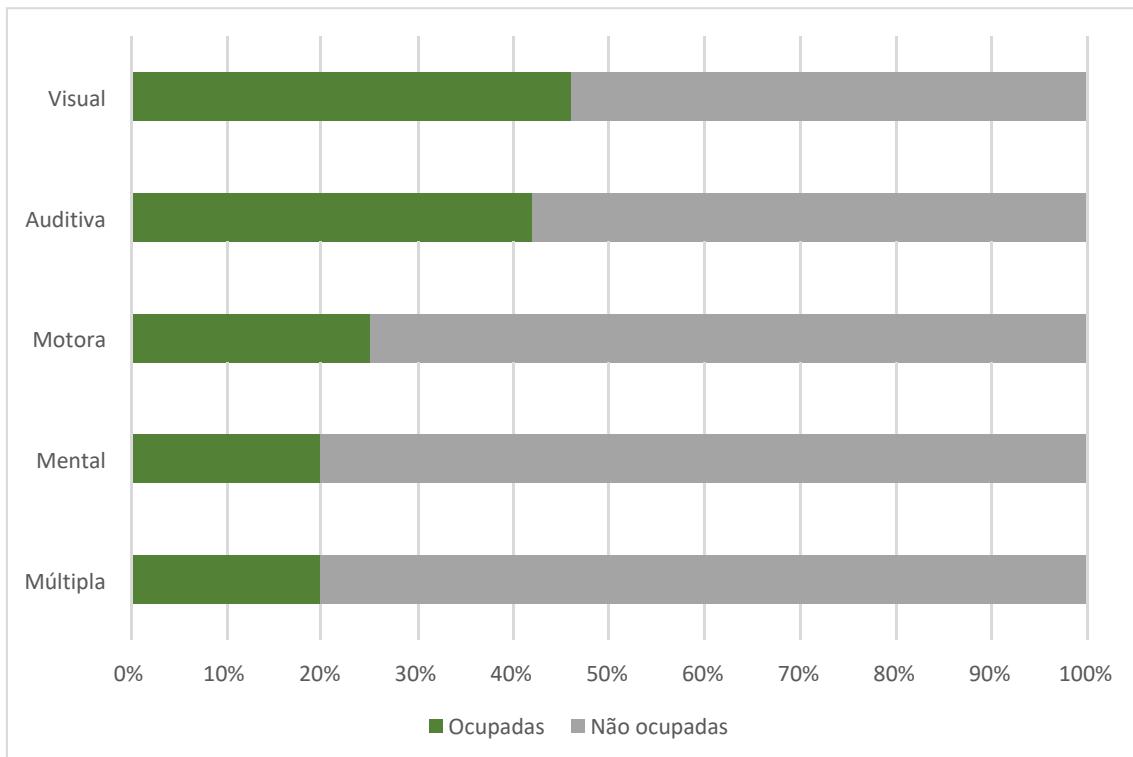


Fonte: IBGE (2010).

Analisando esse parâmetro em função das deficiências, percebe-se que o nível de ocupação decresce com o aumento do número deficiências presentes no indivíduo, pois a população que possui apenas uma deficiência é a que apresenta maior taxa de ocupação (61,1%), seguido da população com duas deficiências (20,6%), três deficiências (14,1%) e finalmente, quatro deficiências (14,1%). A compreensão desses dados reflete a dificuldade dessa parcela da população de conseguir e manter um emprego.

Ainda no contexto ocupacional, Figura 8 mostra o nível de ocupação considerando os tipos de deficiência, sendo possível identificar a diferença entre o percentual da população ocupada e não ocupada. O maior nível de ocupação é das pessoas que possuem deficiência visual (46%), seguido da população com deficiência auditiva (42%). Por outro lado, as que mais limitaram o percentual de ocupação foram a deficiência mental e a deficiência múltipla, ambas com 19%.

Figura 8- Distribuição percentual da população por situação de ocupação, segundo tipos de deficiência



Fonte: IBGE (2010).

### 3.4.4 A inclusão social das pessoas com deficiência

A partir do final do século XX, discussões acerca da integração e da inclusão das pessoas com deficiência passaram a ter maior relevância. Segundo Veríssimo (2001), a integração se caracteriza pela incorporação da PCD já preparada para conviver na sociedade, enquanto que a inclusão se torna um pré-requisito, pois trata das transformações que devem ocorrer na sociedade para que essas pessoas possam se desenvolver e exercer a cidadania. O autor ainda pontua que a prática da integração social ocorre sob três formas:

- Pela inserção das PCDs que conseguem utilizar os espaços físicos e sociais, os programas e os serviços, sem nenhuma modificação da sociedade (escola comum, empresa, clube etc.);
- Pela inserção das PCDs que necessitam de alguma adaptação específica no espaço físico comum, para estudar, trabalhar, desfrutar de atividades de lazer e conviver com pessoas não-deficientes;

- Pela inserção de PCDs em ambientes separados dentro dos sistemas gerais. Exemplo: escola especial junto à comunidade.

O assistente social Romeu Kazumi Sasaki afirma que a inclusão social é “um processo bilateral no qual as pessoas ainda excluídas e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos” (SASSAKI, 1997).

O processo contrário à inclusão, ou seja, a exclusão social, é tão arcaico quanto a socialização humana. Desde o princípio, a estrutura da sociedade impossibilitou a convivência das PCDs, marginalizando-as e privando-as de autonomia e dos próprios direitos. Esse processo é fortalecido principalmente pelo desconhecimento sobre o tema, criando barreiras de toda natureza, desde obstáculos arquitetônicos à inexistência de material didático, por exemplo (SASSAKI, 1997).

Maciel (2000) aponta que a maior parte das PCDs (cerca de 70%) são mantidos isolados por suas famílias, justificado muitas vezes por falta de paciência ou de condição para realizar atividades. Essa ausência de convívio social corrobora com os preconceitos enraizados na sociedade, deixando essa parcela da população ainda mais excluída. Mesmo sob essa situação, muitos ainda procuram interagir e conviver com a sociedade, se forçando parar superar essas barreiras. Desta forma, ocorre processo contrário à inclusão, já que é a pessoa com deficiência quem busca se adaptar para integrar-se à sociedade.

Neste âmbito, é essencial que a sociedade compreenda a necessidade dela mesma estar em constante modificação para ser capaz de atender às necessidades individuais e coletivas de seus membros. Portanto, a prática da inclusão social deve apoiar-se sobre os princípios da aceitação da diversidade humana e das diferenças individuais, da valorização dos cidadãos, da convivência e da aprendizagem por meio da cooperação.

Veríssimo (2001) a fim de promover o processo de inclusão cita alguns conceitos inclusivistas:

- **Autonomia:** Condição de domínio do ambiente físico e social, preservando, ao máximo, a privacidade e a dignidade de quem a exerce. Exemplo: rampas nas calçadas, estacionamento preferencial. O grau de autonomia resulta da relação entre o nível de prontidão físico-social da PCD e a realidade de um ambiente físico-social (Sasaki, 1997, citado por VERÍSSIMO, 2001);

- **Independência:** Capacidade de decidir, sem depender de outras pessoas. A pessoa com deficiência pode ser mais ou menos independente. Essa atitude varia de acordo com sua autodeterminação e com a prontidão para tomar decisões numa situação; tais qualidades podem ser aprendidas e desenvolvidas;
- **Empowerment:** Processo pelo qual uma pessoa (ou um grupo) usa o poder pessoal inerente a sua condição para fazer escolhas e para tomar decisões e que deve ser respeitado nos portadores de deficiências;
- **Equiparação de oportunidades:** Processo pelo qual os sistemas gerais da sociedade – o ambiente físico e cultural, a habitação e os transportes, os serviços sociais e de saúde, as oportunidades educacionais e de trabalho, a vida cultural e social, incluindo as instalações esportivas e recreativas. são acessíveis para todos (*United Nations*, 1983, citado por VERÍSSIMO, 2001).

É importante ressaltar a ONU estabelece, dentro dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, que até 2030 devem ser executadas medidas que ampliem a urbanização inclusiva, e proporcionem o acesso universal aos espaços públicos, de forma segura, acessível e inclusiva, especialmente para idosos, crianças e pessoas com deficiência. Outro objetivo estabelecido é relacionado à educação inclusiva e equitativa de qualidade, para promover oportunidades de aprendizagem para todos (ONU, 2015).

Promover a inclusão social no ambiente escolar é o primeiro passo na construção de uma sociedade mais justa e consciente. Stainback e Stainback (1999) ainda afirmam que todos os alunos se beneficiam da inclusão, pois desenvolvem práticas positivas mutuamente, resultando no ganho de habilidades acadêmicas e sociais. Ter alunos com e sem deficiência interagindo, brincando e aprendendo lado a lado, exercita a tolerância e o olhar sob o outro, além de trabalhar a consciência cultural em como tratar e interagir com as pessoas com deficiência, reduzindo a discriminação e o preconceito. Labronici (2000) relata que a participação das PCDs em atividades diversas possibilita a experimentação de sensações e movimentos, os quais muitas vezes são impedidos pelas barreiras físicas, ambientais e sociais.

O grande desafio da educação inclusiva está em como garantir o aprendizado dessas pessoas, pois além de adequações do espaço físico, é necessário prover treinamentos e contratar profissionais especializados no cuidado e no ensino desses alunos. Mesmo em escolas onde esses alunos convivem com crianças sem deficiências, os professores

enfrentam dificuldades em como preparar aulas inclusivas. Sendo assim, se faz necessária a presença de uma equipe interdisciplinar, composta por psicólogos, psicopedagogos e assistentes sociais, para o atendimento dos alunos com deficiência (BRASILESCOLA, 2020).

Dentro do contexto pedagógico, espera-se que a educação seja inclusiva na prática, contemplando todo e qualquer indivíduo, independentemente de suas necessidades de aprendizagem. Ao mesmo tempo, deve-se compreender essas necessidades educacionais para então se alcançar condições de igualdade. No caso de um estudante cego, o tato é um dos principais meios para se formar imagens mentais de um objeto, já que oferece informações como textura, forma, tamanho, temperatura. No entanto, a sua capacidade em perceber detalhes por meio da integração entre os outros sentidos (tato, olfato, paladar e audição) permite a compreensão e o aprendizado tanto quanto um vidente. Essa habilidade, conhecida como tato ativo ou sistema háptico, demonstra que a falta de um sentido ou de uma limitação, não significa uma barreira na sua capacidade de percepção do mundo ao seu redor (OCHAÍTA E ROSA, 1995).

Julião e Ikemoto (2006) afirmam que atividades realizadas em ambientes naturais, sejam físicos, recreacionais ou mesmo de contemplação, além de proporcionarem uma alternativa de lazer, estimulam a integração e socialização das PCDs, melhorando sua qualidade vida.

Nesse sentido, a implantação de um jardim sensorial em um espaço livre público possui grande importância, pois provoca uma riqueza de estímulos sensoriais, permitindo até mesmo que as PCDs superem seus próprios limites, melhorando sua autoestima. Jardins e parques acessíveis garantem que esses usuários desfrutem da experiência com segurança e conforto. Esses espaços passam a ser essenciais no mundo contemporâneo.

### 3.4.5 Jardins Sensoriais

Desde o princípio, o homem buscou maneiras de se relacionar com a natureza. Em cada época, buscou diferentes formas para demonstrar essa relação (VENTURIN, 2012). Dessa forma surgiram os jardins, que são tão antigos quanto as próprias civilizações. O conceito de jardim como conhecemos hoje, como área utilitária de grande beleza, veio do Oriente em direção à Europa, sendo que as pinturas mais antigas que retratam os jardins são originárias do Egito e datam de 2.000 a.C (VAN ZUYLEN, 1995).

Diferente dos jardins comuns, que têm a proposta de serem apreciados somente pela percepção visual, Hussein (2012) relata que a origem dos Jardins Sensoriais se relaciona com a prática da terapia horticultural nos hospitais e Centros de Reabilitação da Inglaterra na década de 1970. Somente na década de 1980 passaram a ser utilizados em escolas para deficientes visuais, propondo educação inclusiva. Alves e Paiva (2010) mencionam que a partir dessa necessidade de inclusão das PCDs, como cegos e cadeirantes, é que os jardins sensoriais foram incentivados, já que a experiência é feita pela percepção de todos os sentidos.

Rocha e Britto (2011) relatam a importância em tratamentos terapêuticos, uma vez que proporcionam sentimentos de paz, tranquilidade e relaxamento. Borges e Paiva (2009) apontam que esses jardins podem ser utilizados também como um espaço não-formal de ensino, servindo como um instrumento didático para a abordagem de temas diversos, como física, botânica, educação ambiental e percepção sensorial.

De acordo com Bell (1999), a experiência sensorial se dá pelos cinco sentidos de percepção humana - olfato, tato, paladar, visão e audição – sendo os responsáveis pelo contato direto com a natureza. Turpie (2003) afirma que esse contato promove, de maneira eficiente, atitudes positivas de conservação do ambiente natural. Portanto, espaços que proporcionam experiências desse tipo são fundamentais para conscientização dos visitantes.

Para Silva (2011), o Jardim Sensorial representa bem-estar, podendo ser elaborado de maneira simples e adaptado para inclusão das PCDs. Sendo um ambiente propício à educação ambiental possibilita trabalhar os conceitos da política 5Rs, uma vez que pode ser construído reutilizando e reciclando materiais que seriam descartados, como por exemplo: pneus, garrafas PET, tubos de PVC, madeira, paletes, tijolos e pedras. Além desses, também é possível aplicar resíduos orgânicos provenientes dos serviços de podas

de árvores, sob forma de composto orgânico (através do processo da compostagem), nos canteiros e nas floreiras.

De acordo com Dabski e Dudkiewicz (2010) os jardins sensoriais mais conhecidos estão localizados na Inglaterra, o “Secluded Garden no Royal Botanic Gardens, Kew, Londres (construído em 1994); e nos Estados Unidos, sendo o Jardim Sensorial do Chicago Botanic Gardens, e o Brookside Gardens (jardins projetados em 1969, incluindo o “Fragrance Garden”), em Maryland. Segundo Leão (2007), há ainda o jardim sensorial “Knoops Park” situado em Bremen, na Alemanha.

Já no Brasil, a implantação de jardins sensoriais tem se expandido nos últimos anos, em função principalmente da necessidade da criação e adaptação dos espaços públicos de lazer para atendimento à comunidade com deficiência, e da sua utilização como instrumento para práticas de educação ambiental. Ainda que em um número bastante tímido em relação ao seu potencial como um espaço não-formal de educação ambiental e inclusão social alguns desses espaços já ganham destaque na academia (SILVÉRIO, 2017).

Silvério (2017) ainda aponta alguns dos jardins sensoriais existentes no território nacional:

**Jardim Sensorial do Jardim Botânico do Rio de Janeiro:** É um dos mais famosos no país. Durante a experiência, o público encontra um conjunto de plantas de diferentes texturas e aromas, que estimulam principalmente o tato e o olfato. Os visitantes podem tocar e até mesmo provar algumas plantas. Quanto à acessibilidade, há uma equipe de oito monitores que recebem os visitantes com necessidades especiais e desenvolve atividades pedagógicas para integração social.

**Jardim Sensorial do Jardim Botânico de Curitiba:** foi o primeiro espaço público da cidade a oferecer a experiência sensorial pelo contato com as plantas. O espaço de 2.381 m<sup>2</sup> conta com mais de 70 espécies de plantas nos 200 metros de percurso. O desenvolvimento do projeto recebeu apoio do Instituto Paranaense dos Cegos.

**Jardim Sensorial do Jardim Botânico de Bauru (São Paulo):** Existente desde 2001 a Praça de Plantas Medicinais foi, em 2012, adaptada em um Jardim Medicinal Sensorial, com a proposta de acessibilidade, dispondo de canteiros elevados, placas em braile e piso tátil.

**Jardim Sensorial da APAE Bauru (São Paulo):** Devido ao aumento de pessoas com deficiências múltiplas (mental e motora), a equipe de coordenadores da área da saúde e educação, motivada a oferecer um espaço agradável e acessível, planejou em 2006 a implantação do Jardim Sensorial na área da APAE. O espaço é composto por plantas de estimulação sensorial, trilhas de texturas acessíveis aos deficientes.

**Jardim Sensorial da Escola João Paulo I (Feira de Santana/BA):** Objetivando a valorização e percepção do universo vegetal pelos sentidos, o jardim oferece plantas diversas, flores coloridas, caminhos de diferentes texturas e até fontes d'água.

**Jardim Sensorial da UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) de Rio Claro/SP:** Além de estimular a percepção das plantas através dos sentidos, esse espaço público oferece inclusão social e ensina sobre a natureza, com entrada gratuita. O caminho em zigue-zague foi produzido com material reciclado, como pneus para os canteiros. O conjunto de 50 espécies de plantas é segmentado pelos sentidos que aguçam.

**Jardim Sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG:** inaugurado em 2014, localiza-se em um espaço nobre e muito frequentado do *campus* de Juiz de Fora. O espaço prioriza o natural, a sensibilidade do indivíduo, a humanização. Busca a paz e a harmonia interior, respeitando às diversidades e resgatando nossa ancestralidade, já que o desenho é baseado no *Opy* (Opã = casa de reza) Tupi-Guarani, se tornando uma forma de resistência à cultura indígena.

### **3.5 Jardim sensorial como agente para a extensão universitária**

Segundo Serrano (2012), o papel das universidades deve ser embasado em três princípios básicos: acadêmico (fundamentado em bases teórico-metodológicas), social (referente à promoção da organização social e à construção da cidadania) e articulador (conectar o “saber” e o “fazer” da universidade com a sociedade). Aos olhos da sociedade, a universidade é vista como um local de produção de conhecimento científico altamente qualificado.

Para Nunes e Silva (2001) a universidade (principalmente a pública) tem como compromisso ser, além de um meio de comunicação com a população, um agente ativo de transformação de seu entorno. Fruto do estudo acadêmico, a atividade de extensão

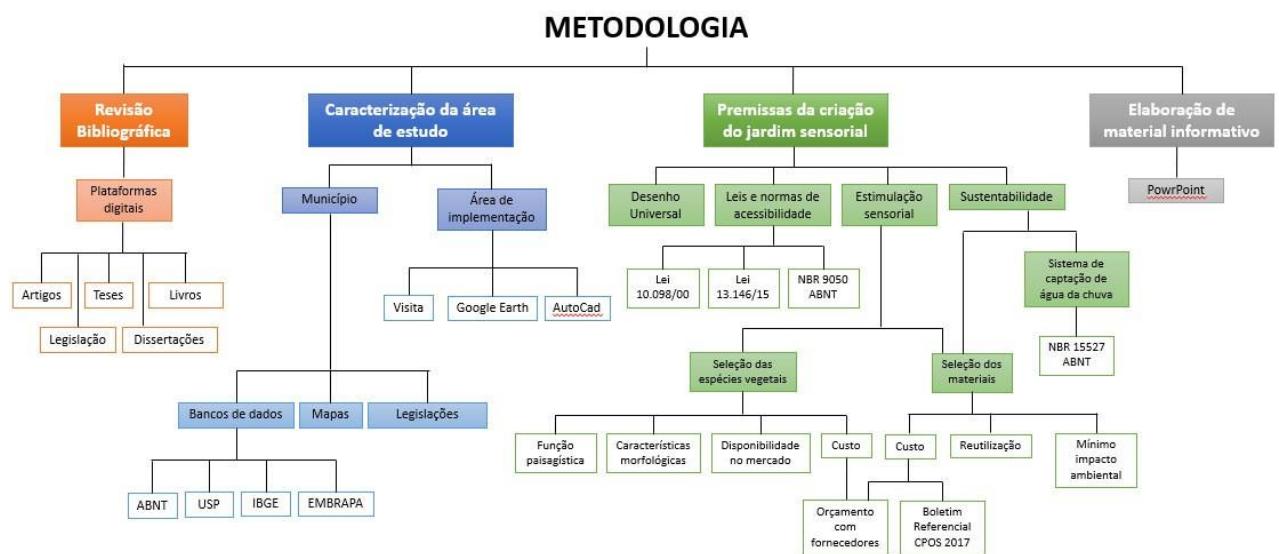
concretiza a relação mutuamente renovadora entre a universidade e a sociedade. Os autores relatam que apenas uma minoria das pessoas pode acessar diretamente os conhecimentos produzidos pela comunidade acadêmica, especialmente quando produzido por universidade pública o acesso fica ainda mais restrito. Os trabalhos de extensão universitária tornam o conhecimento acessível a toda população, independente de condições sociais. Os autores apontam que a extensão universitária passa a ser uma ferramenta de democratização desse acesso, e, portanto, deve elaborar e executar estratégias que integrem o ensino superior com a sociedade ao seu redor.

Neste contexto, o Jardim Sensorial se mostra como um agente ativo de diálogo com seus usuários, sendo capaz de gerar, transmitir e receber conhecimento científico. Atua ainda como uma ferramenta de integração de pessoas com deficiências, as quais se encontram excluídas da sociedade e carentes de opções de atividades ao ar livre.

## 4 METODOLOGIA

Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica, seguido da caracterização do município e da área de imprementação do projeto. A prosta do projeto baseou-se em quatro principais premissas: desenho universal, leis e normas de acessibilidade, estimulação sensorial e sustentabilidade. Ao final, foi elaborado material informativo. As etapas do trabalho estão ilustradas no fluxograma da figura 9.

Figura 9 – Fluxograma das etapas do trabalho



Fonte: Própria autora (2020)

### 4.1 Revisão Bibliográfica

Para consolidação do referencial e embasamento teórico do trabalho aqui apresentado, a revisão da literatura relaciona os temas relevantes à elaboração do projeto proposto, tais como: legislação relacionada à gestão de resíduos sólidos, à educação ambiental e à acessibilidade em espaços públicos; locais não-formais para ensino; jardins sensoriais no âmbito nacional e internacional; seleção de espécies vegetais e de materiais destinados ao jardim sensorial, dentre outros. Assim, foram realizadas pesquisas em artigos, teses, dissertações, livros e legislações disponíveis on-line em plataformas digitais de informações de instituições de ensino e pesquisa e do governo.

## 4.2 Caracterização da área de implementação do jardim sensorial

### 4.2.1 Município

Por meio de mapas, legislações e de bancos de dados, como ABNT, USP, IBGE e EMBRAPA foram levantadas informações do município de Lorena, como: localização geográfica – bacia hidrográfica; população; extensão territorial; vegetação nativa; caracterização socioeconômica; quantidade de praças e parques públicos; principais problemas socioambientais; acesso à educação; políticas públicas, dentre outros. Além disso, foram levantados também informações sobre a estrutura e o histórico do Parque Ecológico do Taboão.

### 4.2.2 Área de implementação

Após a apresentação conceitual do projeto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Lorena, realizou-se uma visita com o suporte da Secretaria para conhecer o acesso, a estrutura e as áreas livres do parque, a fim de selecionar a área de implementação do jardim sensorial. A escolha levou em consideração a existência de pontos de apoio, o acesso pedonal e a presença de árvores para promover sombreamento, inibindo moderadamente a insolação com o propósito de gerar maior sensação de conforto aos visitantes durante a experiência no local.

Posteriormente, realizou-se uma visita independente para medição da área escolhida para instalação do jardim, bem como para medir a área do barracão e dos banheiros já existentes, a fim de verificar o atendimento às devidas normas de acessibilidade. Visando desenhar o jardim com o menor impacto ambiental possível, também foram identificadas a distância e a disposição das diferentes espécies vegetais existentes na área.

Para produção da Planta Baixa e do Memorial Descritivo do projeto, utilizaram-se os registros fotográficos tomados em ambas as visitas, e os softwares Google Earth (geolocalização) e o CAD de desenho assistido por computador.

### 4.3 Premissas norteadoras da criação do jardim sensorial

#### 4.3.1 Universalidade

O desenho do jardim segue os sete princípios de Desenho Universal, que é um modo de concepção de ambientes, espaços e produtos visando sua utilização pelo mais amplo espectro de usuários a fim de garantir acessibilidade a todos:

1. **Princípio Um – Uso Equitativo:** O desenho de espaços e equipamentos deve ser compreendido por pessoas com habilidades diversas, impedindo sua segregação ou estigmatização (CUD, 1997).
2. **Princípio Dois – Flexibilidade no Uso:** As diversas preferências e habilidades individuais devem ser consideradas no desenho, independentemente do número de usuários que se apropriem dos espaços ou equipamentos (CUD, 1997).
3. **Princípio Três – Uso Simples e Intuitivo:** Os espaços e equipamentos devem ser de fácil compreensão, independente da experiência, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração dos usuários (CUD, 1997).
4. **Princípio Quatro – Informação de Fácil Percepção:** O desenho comunica a informação necessária ao usuário, independentemente das condições do ambiente ou de suas habilidades (CUD, 1997).
5. **Princípio Cinco - Tolerância ao Erro:** O desenho minimiza riscos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais (CUD, 1997).
6. **Princípio Seis – Baixo Esforço Físico:** O espaço e os equipamentos devem ser eficientes e confortáveis na sua utilização, considerando todas as habilidades dos usuários, ocasionando-lhes o mínimo de fadiga (CUD, 1997).
7. **Princípio Sete – Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso:** Os espaços e os equipamentos devem ter dimensões apropriadas para o acesso, o alcance, a manipulação e o uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, da postura ou mobilidade (CUD, 1997).

O conceito de Desenho Universal ampara os educadores no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que possibilitem o aprendizado em igualdade de condições a todos os estudantes, independentemente de suas necessidades físicas e educacionais.

### 4.3.2 Segurança e conforto

O jardim sensorial deve ser constituído por uma rede de caminhos pedonais confortável e acessível a usuários de diferentes faixas etárias e independente de capacidades físicas e mentais. Para tanto, o projeto fundamenta-se nas leis 10.098/00 e 13.146/15 (LBI). A primeira estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadores de deficiência ou com mobilidade reduzida, como decretam os artigos:

**Art. 3º** O planejamento e a urbanização das vias públicas, dos parques e dos demais espaços de uso público deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para as pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

**Art. 4º** As vias públicas, os parques e os demais espaços de uso público existentes, assim como as respectivas instalações de serviços e mobiliários urbanos deverão ser adaptados, obedecendo-se ordem de prioridade que vise à maior eficiência das modificações, no sentido de promover mais ampla acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

**Art. 5º** O projeto e o traçado dos elementos de urbanização públicos e privados de uso comunitário, nestes compreendidos os itinerários e as passagens de pedestres, os percursos de entrada e de saída de veículos, as escadas e rampas, deverão observar os parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas de acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

**Art. 6º** Os banheiros de uso público existentes ou a construir em parques, praças, jardins e espaços livres públicos deverão ser acessíveis e dispor, pelo menos, de um sanitário e um lavatório que atendam às especificações das normas técnicas da ABNT.

**Art. 11.** A construção, ampliação ou reforma de edifícios públicos ou privados destinados ao uso coletivo deverão ser executadas de modo que sejam ou se tornem acessíveis às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

IV – Os edifícios deverão dispor, pelo menos, de um banheiro acessível, distribuindo-se seus equipamentos e acessórios de maneira que possam ser utilizados por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

A LBI complementa a lei 10.098, com os seguintes artigos:

**Art. 8º** É dever do Estado, da sociedade e da família assegurar à pessoa com deficiência, com prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à sexualidade, à paternidade e à maternidade, à alimentação, à habitação, à educação, à profissionalização, ao trabalho, à previdência social, à habilitação e à reabilitação, ao transporte, à acessibilidade, à cultura, ao desporto, ao turismo, ao lazer, à informação, à comunicação, aos avanços científicos e tecnológicos, à dignidade, ao respeito, à liberdade, à convivência familiar e comunitária, entre outros decorrentes da Constituição Federal, da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo e das leis e de outras normas que garantam seu bem-estar pessoal, social e econômico.

**Art. 43.** O poder público deve promover a participação da pessoa com deficiência em atividades artísticas, intelectuais, culturais, esportivas e recreativas.

**Art. 55.** A concepção e a implantação de projetos que tratem do meio físico, de transporte, de informação e comunicação, inclusive de sistemas e tecnologias da informação e comunicação, e de outros serviços, equipamentos e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referência as normas de acessibilidade.

**Art. 56.** A construção, a reforma, a ampliação ou a mudança de uso de edificações abertas ao público, de uso público ou privadas de uso coletivo deverão ser executadas de modo a serem acessíveis (BRASIL, 2015).

Para garantir a segurança e o conforto de todos os visitantes, independentemente de suas necessidades e/ou limitações, todo desenho do percurso e dos elementos do jardim aqui proposto estão de acordo com a Norma 9050 da ABNT de setembro de 1985. A norma abrange todas as edificações de uso público e/ou mobiliário urbano. Com relação a espaços externos e ambiente urbano públicos, extraíram-se os tópicos mais relevantes para o presente estudo:

a) As calçadas, os passeios e os calçadões devem ser revestidos com material firme, estável e não escorregadio, contínuo e não interrompido por degraus ou mudanças abruptas de nível;

b) Devem ser eliminadas as inclinações nas calçadas que dificultem o trânsito de pessoas deficientes;

c) Não se devem revestir as calçadas com placas pré-moldadas com grama nos intervalos, juntas de madeira ou outros materiais, não nivelados que alteram a continuidade do piso;

d) O meio-fio (guias) das calçadas deve ser rebaixado com rampa ligada à faixa de travessia;

g) Rampas:

- Deve se prever a construção de rampas nos acessos às edificações, não nivelados ao piso exterior (calçadas);
- A rampa deve ter largura mínima de 1,50 m. e o patamar nivelado no topo, com as dimensões mínimas de 1,50 m. x 2,50 m;
- Quando colocados nos acessos, capachos devem ser embutidos em rebaixo do piso, de modo a ficarem nivelados com este, não devendo ocupar toda a largura do acesso, deixando livre uma faixa mínima de 0,70 m. de largura.

i) Jardins e praças públicas:

- Qualquer vegetação que se projete sobre vias e rampas de deslocamento não deve prejudicar a circulação de pessoas deficientes, nem avançar sobre a largura mínima necessária à circulação;
- Os passeios devem ter, no mínimo, 0,9 metros de largura, sendo que na área de manobra deve ser de, no mínimo, 1,20 metros, necessitam ser revestidos com material firme, estável, não escorregadio, contínuo e não interrompido por degraus ou mudanças abruptas de nível. Se o projeto de paisagismo exigir degraus, deve ser projetado acesso paralelo por rampas, para permitir a circulação de pessoas deficientes;
- Os bancos de jardins devem ser colocados de modo que, entre eles e os canteiros, haja um espaço lateral com as medidas mínimas de 0,70 m. x 0,70 m., para permitir o deslocamento de pessoa deficiente da cadeira de rodas para o banco de jardim;

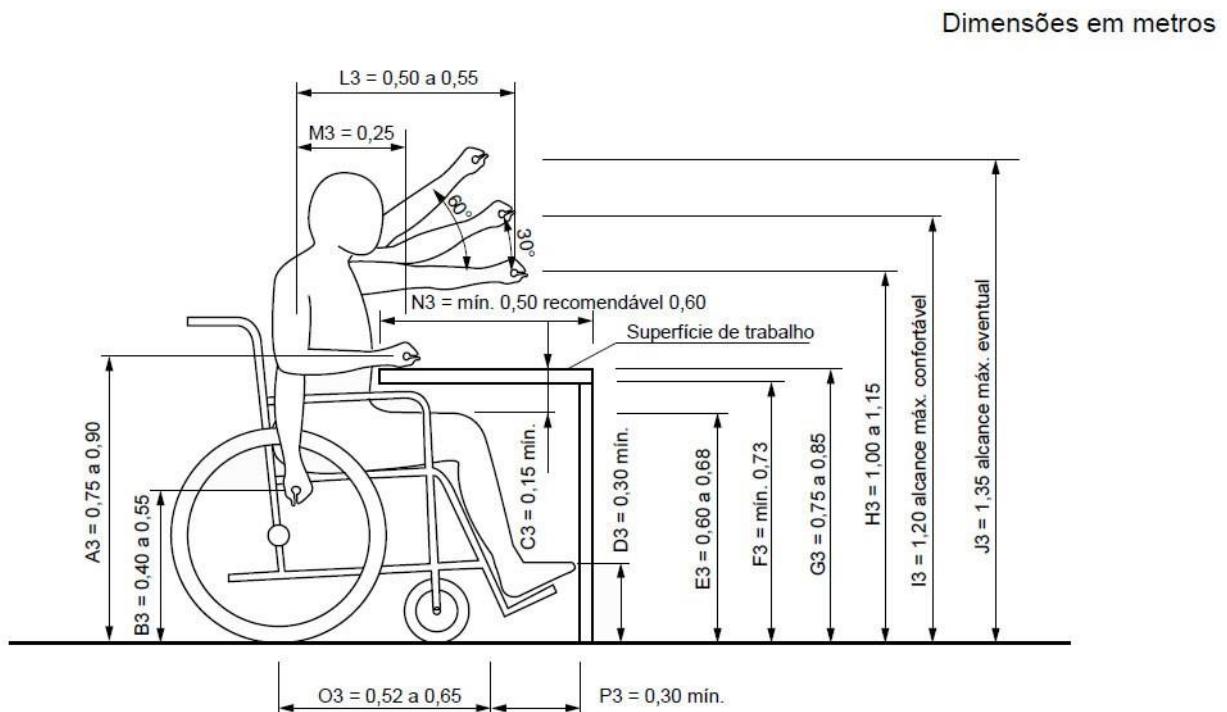
- Objetos ao alcance manual devem estar a no mínimo 0,40 e no máximo 1,20 metros acima do piso, e as superfícies de trabalho como mesas, entre 0,75 a 0,85 metros do piso.
- A sinalização tátil e visual no piso deve ser detectável, simultaneamente, pelo contraste tátil e pelo contraste visual, devendo ser utilizada para:
  - a) informar à pessoa com deficiência visual sobre a existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
  - b) orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de equipamentos, como elevadores, equipamentos de autoatendimento ou serviços;
  - c) informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
  - d) indicar o início e o término de degraus, escadas e rampas;
  - e) indicar a existência de patamares nas escadas e rampas;
  - f) indicar as travessias de pedestres (6.12.7). (ABNT, 2015)

Teles (2007) alega que a facilidade de deslocamento é um item primordial para a segurança, portanto a escolha do pavimento deve seguir algumas premissas:

- A superfície deve ser firme, estável e resistente para não sofrer deformações decorrentes do uso;
- Contínua, não deve possuir juntas com profundidade maior do que 5 milímetros;
- O acabamento do piso deve ser antiderrapante, o revestimento da superfícies deve ser mau refletor de luz;
- Segmentar pavimentos com diferentes texturas e cores para criar contraste e garantir a orientação de deficientes visuais;
- A inclinação dos pisos deve ser inferior a 5%;
- As escadas devem ser substituídas por rampas, as quais devem ter largura mínima de 1,20 metros, pavimento antiderrapante e corrimões em ambos os lados, sendo que a inclinação máxima é de 6%;

- Nas áreas em que os cadeirantes necessitarem alcançar objetos (como as floreiras), estes devem estar dentro dos intervalos estipulados na Figura 10 e Figura 11;
- As áreas de manobra – áreas de mudança de direção por pessoa cadeirante devem estar de acordo com o especificado nas Figuras 12 e 13.

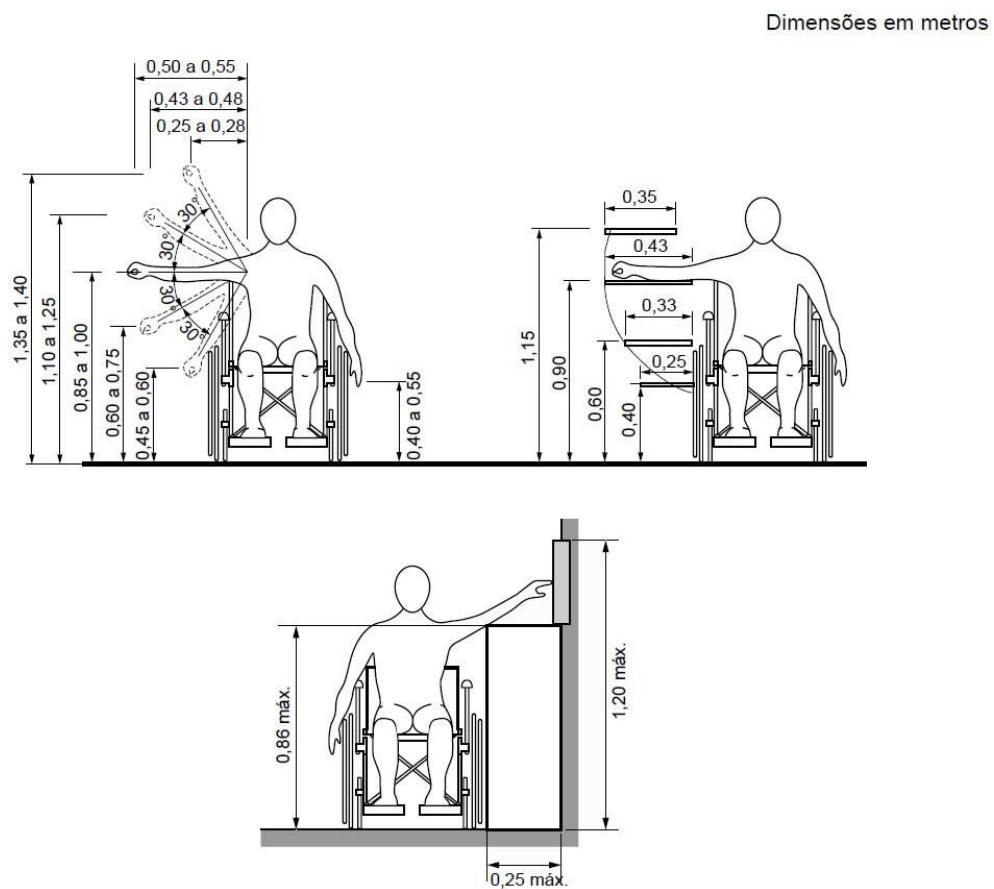
Figura 10- Alcance manual frontal - Pessoa em cadeira de rodas.



Onde: A3: altura do centro da mão, com o antebraço formando 90° com o tronco; B3: altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo; C3: altura mínima livre entre a coxa e a parte inferior de objetos e equipamentos; D3: altura mínima livre para encaixe dos pés; E3: altura do piso até a parte superior da coxa; F3: altura mínima livre para encaixe da cadeira de rodas sob o objeto; G3: altura das superfícies de trabalho ou mesas; H3: altura do centro da mão, com o braço estendido paralelo ao piso; I3: altura do centro da mão, com o braço estendido formando 30° com o piso = alcance máximo confortável; J3: altura do centro da mão, com o braço estendido formando 60° com o piso = alcance máximo eventual; L3: comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão; M3: comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão); N3: profundidade da superfície de trabalho necessária para aproximação total; O3: profundidade da nádega à parte superior do joelho; P3: profundidade mínima necessária para encaixe dos pés

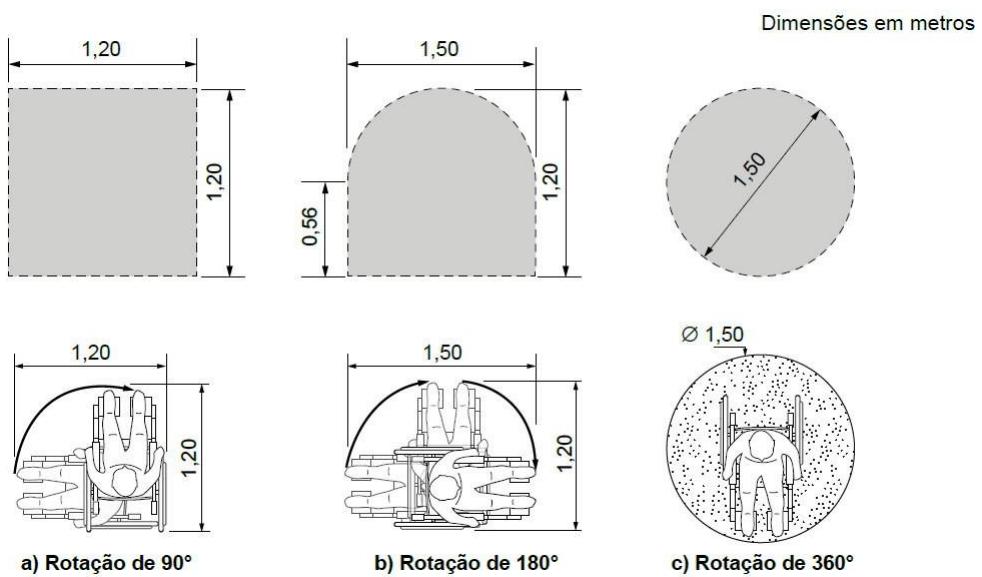
Fonte: ABNT 9050.

Figura 11- Alcance manual lateral sem deslocamento do tronco



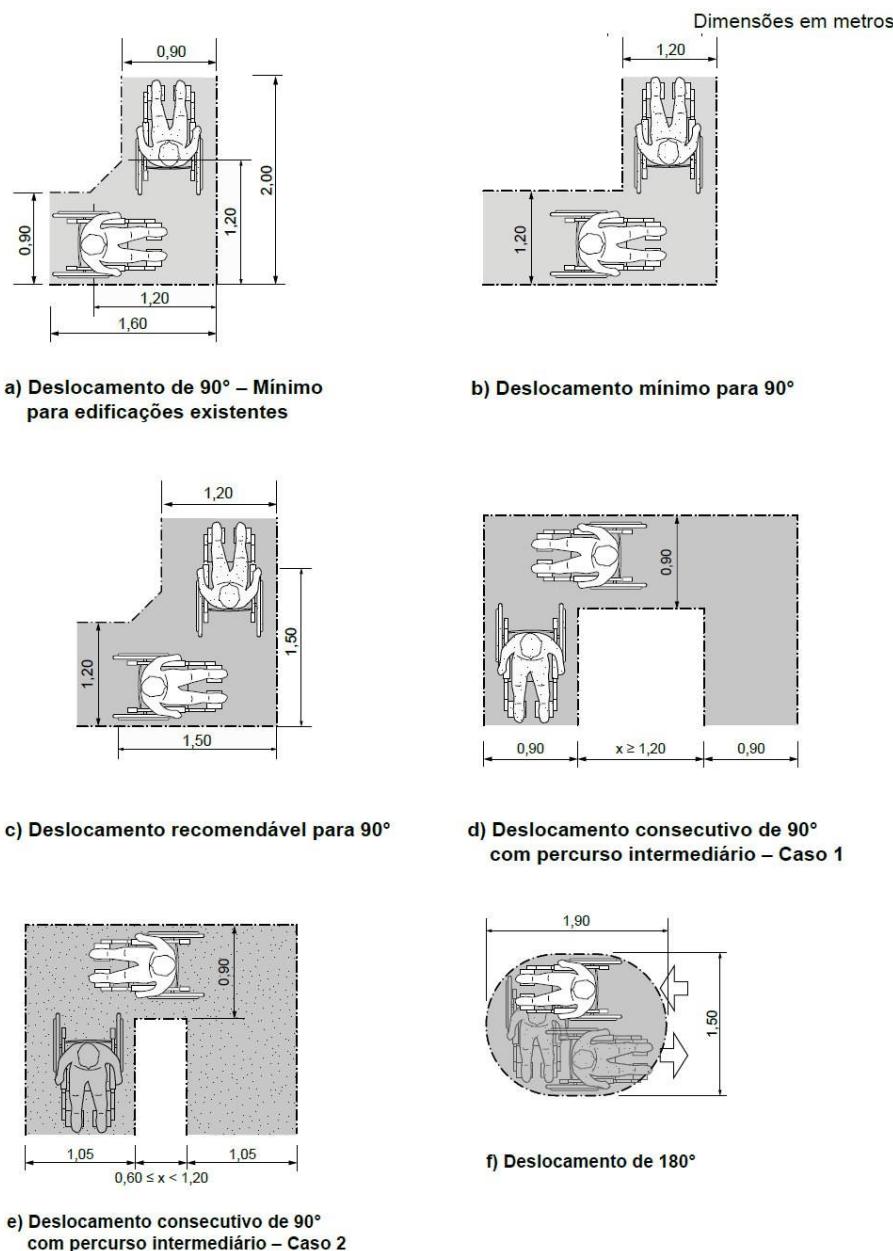
Fonte: ABNT 9050.

Figura 12- Área para manobra de cadeiras de rodas sem deslocamento do tronco



Fonte: ABNT 9050.

Figura 13- Área para manobra de cadeiras de rodas com deslocamento



Fonte: ABNT 9050.

É de extrema importância que os visitantes sintam segurança e que todos os elementos dispostos sejam confortáveis, pois assim as pessoas permanecerão por mais tempo e frequentarão mais regularmente o parque. Para estimular o conforto físico e psicológico, recomenda-se seguir alguns requisitos:

- Bancos (fixos ou móveis) dão às pessoas oportunidades para descanso e contemplação do espaço ao redor;

- Criar locais para abrigo do sol, utilizando a sombra das próprias árvores, pérgeolas e/ou toldos;
- Selecionar materiais, como a madeira, que não retenham nem calor e nem frio em excesso, evitando o cimento, o plástico e o metal;
- Garantir proximidade de instalações sanitárias (MARCUS & SACHS, 2014).

Em relação ao mobiliário urbano, devem ser dispostos de forma que não se tornem um obstáculo, que promovam a estadia e o bem-estar a todos os cidadãos. Desta forma, os bancos não podem ter altura maior do que 0,45 metros, e quando forem fixos devem considerar a sua frente ou na lateral, um espaço livre de 1,50 x 1,20 metros para o acesso de cadeirantes. É importante que pelo menos alguns bancos possuam descanso para os braços, pois propicia o impulso do indivíduo ao posicionar-se em pé. A altura das mesas não pode ser superior a 0,90 e nem inferior a 0,75 metros. Os bebedouros devem ser instalados a uma altura de 0,85 metros (MARCUS & SACHS, 2014).

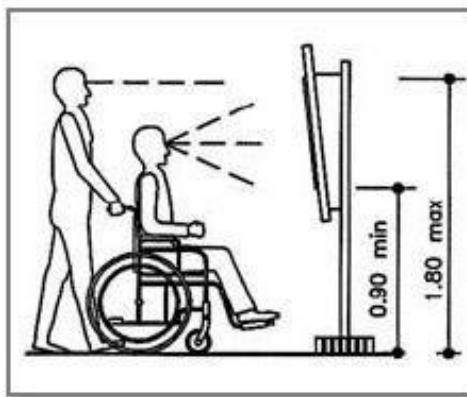
A sinalização é um requisito obrigatório num jardim sensorial para conduzir os usuários às áreas existentes (entrada, saída, área de descanso, setores sensoriais, banheiros), e marcar a transição entre os segmentos do percurso. Para facilitar o reconhecimento dessas áreas como acessíveis, deve-se identificá-las com o símbolo internacional da acessibilidade (Figura 14). Recomenda-se adicionar à entrada informações a respeito do jardim, o conceito, a intenção da experiência, e os diferentes setores do circuito. A informação deve estar em linguagem verbal, pictórica e em braille. Os painéis informativos devem respeitar as medidas estabelecidas pelas Norma ABNT 9050, indicadas na Figura 15 (TELES, 2007).

Figura 14- Símbolo internacional de acesso – SIA



Fonte: ABNT 9050.

Figura 15- Altura de painéis informativos ou mapas em entradas



Fonte: ABNT 9050.

#### 4.3.3 Estimulação sensorial

O desenho do jardim aqui proposto foi centrado no usuário, criando condições que propiciem uma experiência interativa, de forma a deixar o espaço desejável aos usuários. Assim, foram estudados quais sentidos podem ser mais explorados de acordo com o local, com as espécies e com os elementos presentes nos jardins.

Os sentidos do olfato e do paladar serão exclusivamente estimulados por espécies vegetais. Para estímulo da visão foram consideradas cores diferentes no pavimento e nos vasos, espécies de diferentes texturas, formas e colorações. Para a estimulação do tato, o projeto dispõe de diferentes materiais (madeira, grama, pedras, e sintéticos como borracha, cordas e plásticos diversos), além de espécies com diferentes texturas e formas (das folhas, flores e caule).

Em relação à audição, levou-se em conta que todo o espaço natural, com todas suas interações (sons de animais como passarinhos e insetos, vento soprando as folhas), propiciam a estimulação deste sentido. Ademais, constam também no circuito, locais providos de diferentes materiais reutilizados (como tubos de PVC, bambus, utensílios metálicos) onde o objetivo é a interação do usuário com esses materiais para provocar sons variados.

Para escolha das espécies, primeiramente considerou-se as funções que cada tipo de vegetação exerce na composição paisagística:

- **Árvores**

Fornecem sombra, proteção contra ventos, de maneira a integrada à paisagem;

- **Arbustos**

Função de separar ambientes, preenchendo espaços entre árvores e canteiros, impedindo parcial ou totalmente a visão. Não fornecem sombra;

- **Trepadeiras**

São elementos complementadores do jardim, muito versáteis para cobertura em terrenos, camuflagem de muros, decoração de colunas, arcos e pérgulas;

- **Herbáceas**

Cultivadas em canteiros, fornecem textura, cor e embelezamento à área;

- **Gramados e Relvados**

Superfícies verdes, fornecem aspecto agradável, servindo como revestimento e proteção do solo (LEÃO, 2003).

Para garantir a segurança da experiência sensorial, foram desqualificadas espécies que apresentassem potencial de risco aos visitantes, especialmente aos deficientes visuais, que por serem muito dependentes do tato para a construção mental dos objetos, são mais vulneráveis. A exclusão de certas espécies levou em conta os seguintes critérios:

- Plantas com espinhos, acúleos, folhas pontiagudas e/ou ramos agressivos, pois podem causar ferimentos. Exemplos: *Euphorbia milii* (coroa-de-cristo), *Bougainvillea* sp. (primavera), *Aloe vera* (babosa), roseiras, algumas suculentas e a grande maioria das cactáceas;
- Plantas com folhas cortantes e partes urticantes, pois podem machucar os usuários. Exemplos: *Cortaderia sellowana* (capim-dos-pampas), *Cymbopogon citratus* (capim-limão) e *Sansevieria trifasciata* (espada-de-são-jorge).
- Plantas com seiva causticante, pois podem causar problemas dermatológicos como bolhas e queimaduras. Exemplos: *Unxia Kubitzkii* (botão-de-ouro) e diversas espécies de *Euphorbia*, como *Euphorbia karakasana* (vinagreira);
- Plantas laticíferas, pois sua produção de látex pode ocasionar reações na pele. Exemplos: *Euphorbia tirucalli* (avelós) e *Asclepias curassavica L.*

- Plantas que apresentem substância tóxicas, pois podem provocar alergias e problemas de saúde. Exemplo: *Nerium oleander* (espirradeira), *Schinus molle* (aroeira-salsa) e *Dieffenbachia seguine* (comigo-ninguém-pode);
- Plantas com frutos grandes e pesados, pois sua queda pode machucar as pessoas ou danificar elementos do jardim. Exemplo: *Lecythis pisonis* (sapucaia), *Dilenia indica* (árvore-das-patacas);
- Plantas com raízes tabulares ou pneumatótrofos, pois podem obstruir a circulação das pessoas, potencializando o risco de elas tropeçarem. Exemplo: árvores do gênero *Ficus sp.* (figueiras), *Delonix regia* (flamboiã); *Taxodium distichum* (pinheiro-do-brejo);
- Plantas de grande porte com estrutura frágil ou com folhas muito volumosas, pois sua queda pode cair sobre os visitantes e machucá-los. Exemplos: *Schyzolobium parahyba* (guapuruvu), que possui ramos quebradiços; palmeiras do gênero *Roystonea* (palmeiras imperial e real), que atingem porte muito elevado e têm folhas pesadas;
- Plantas que atraiam e abriguem insetos ou animais peçonhentos, podendo oferecer qualquer tipo de perigo. Exemplos: *Tecoma stans* (ipê-de-jardim), *Triplaris brasiliensis* (pauformiga).

A partir da eliminação das espécies com riscos potenciais, a seleção seguiu critérios estipulados por Leão (2003):

- Capacidade de atração e estimulação sensorial, conforme suas características, como:
  - Forma
  - Dimensão/porte
  - Texturas
  - Aspectos da folhagem
- Acomodação ao plantio em jardineiras, pequenos vasos e canteiros;
- Adaptação às condições edafoclimáticas locais;
- Facilidade de manejo e conservação;

- Disponibilidade no mercado;
- Custo de aquisição;
- Potencial para ser trabalhada do ponto de vista pedagógico;
- Importância como elemento na composição paisagística.

O jardim deve promover a estimulação sensorial, a interação com as plantas e com o meio natural, promovendo a educação ambiental, a conscientização do cuidado e da importância das plantas.

#### 4.4 Sustentabilidade

Como já mencionado neste trabalho, um dos objetivos do Parque Ecológico do Taboão é ser um local de referência em pesquisa ambiental. Somado ao fato de que o jardim sensorial servirá como um local não formal de ensino de educação ambiental, justifica-se a integração de práticas sustentáveis no local. Como forma de promover a consciência ambiental e o conhecimento de ações sustentáveis, o jardim deve servir como um modelo, que estimule seus visitantes a aprenderem e replicarem tais ações em suas realidades. Para isso, o parque deve garantir que a disseminação de conhecimento seja acessível e chegue a todo o público. Portanto, a explicação dessas práticas deve ser feita pelo guia do jardim e também por meio de material informativo fixado no parque, como placas e banners.

Dentre as práticas, o projeto prevê a instalação de um sistema de captação de água de chuva. Esse sistema deve estar de acordo com a NBR 15527 da ABNT de 2007, que regulamenta o aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis (ABNT, 2007). O manual de conservação e reuso de água em edificações da ANA; Fiesp; SindusCon-SP (2005) estabelece uma metodologia básica para projetar sistemas de coleta, tratamento e uso de água da chuva. Constam as seguintes etapas:

- Identificação dos usos da água;
- Avaliação da precipitação média local;
- Medição da área de escoamento para coleta;
- Proposição de sistemas complementares, como telas, filtros, grades, etc;
- Cálculo do reservatório de descarte do escoamento inicial (*first flush*);

- Cálculo da cisterna.

### Reservatório de escoamento inicial

A norma da ABNT recomenda que seja desconsiderada a primeira água que escoa do telhado, pois essa água da chuva que cai no telhado se mistura com diversos resíduos que estavam no telhado antes da chuva, como poeira, folhas e excremento de animais. Uma vez que peneiras não conseguem barrar esses detritos, deve-se dimensionar um pequeno reservatório para coleta dessa primeira água de chuva. Para cálculo do volume deste reservatório de descarte, deve-se considerar um total de 2 mm de água de chuva, ou seja, 2 litros/m<sup>2</sup> (ABNT, 2007).

### Cálculo do tamanho da cisterna

A cisterna é o componente mais caro do sistema. Seu custo pode representar entre 50% a 85% do custo total de aquisição do sistema. Portanto seu dimensionamento deve ser criterioso para garantir a viabilidade econômica e a eficiência do sistema. Há diversas fórmulas que podem ser aplicadas, sendo que as que utilizam séries históricas de dados pluviométricos da região apresentam os melhores resultados. Uma das formas de dimensionamento do reservatório indicadas pela ABNT (2007) é o Método de Rippi:

$$S_{(t)} = D_{(t)} - Q_{(t)}$$

$$Q_{(t)} = C \times \text{precipitação da chuva}_{(t)} \times \text{área de captação}$$

$$V = \sum S_{(t)}, \text{ somente para valores } S_{(t)} > 0$$

$$\text{Sendo que: } \sum D_{(t)} < \sum Q_{(t)}$$

Onde:

**S** (t) é o volume de água no reservatório no tempo t;

**Q** (t) é o volume de chuva aproveitável no tempo t;

**D** (t) é a demanda ou consumo no tempo t;

**V** é o volume do reservatório;

**C** é o coeficiente de escoamento superficial (recomenda-se usar 0,8)

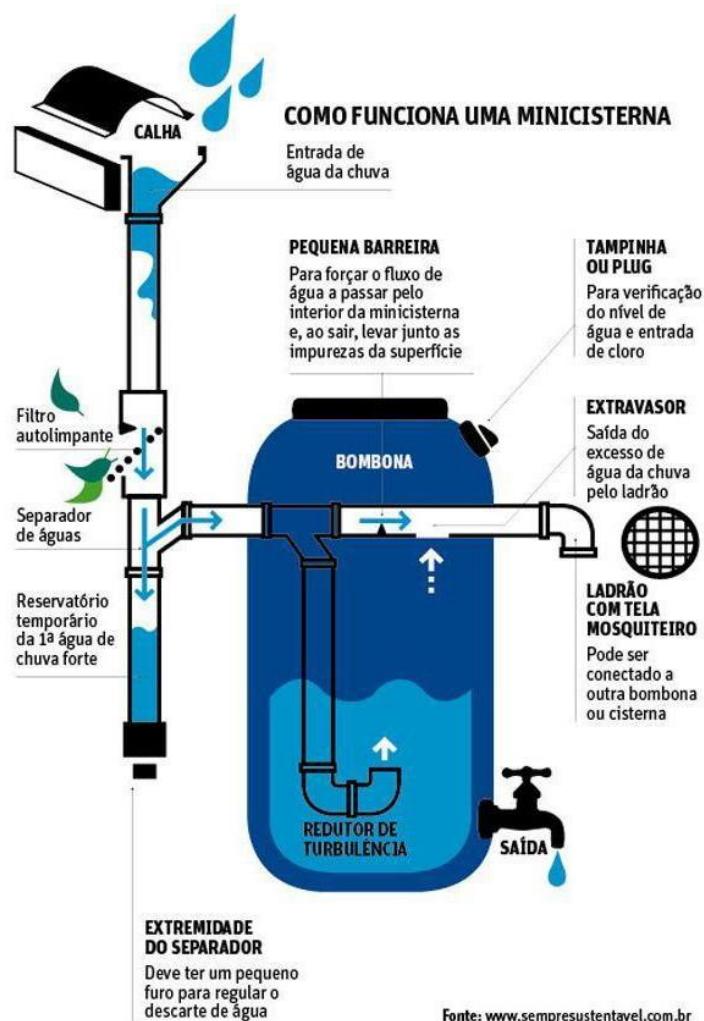
Recomenda-se que os cálculos sejam feitos a partir de uma média mensal da série histórica de precipitação da região. Além dos critérios técnicos deverão ser considerados também critérios econômicos e ambientais.

Com o objetivo de conservar a qualidade da água, a EMBRAPA (2016) estabelece as seguintes medidas:

- Tanto a parede quanto a cobertura da cisterna devem ser impermeáveis;
- A cisterna deve ser feita em material opaco para barrar a entrada de luz e dificultar o crescimento de algas;
- Utilizar telas na entrada de água e no extravasor para impedir a entrada de insetos e pequenos animais;
- A cisterna deve ter uma abertura que possibilite ações de inspeção e limpeza;
- A entrada da água no reservatório deve ser projetada para não causar turbulência no conteúdo, de maneira a evitar a ressuspensão do material decantado no fundo da cisterna;
- A água deve ser retirada a uma altura de pelo menos 20 cm acima do fundo do reservatório, pois, com o decorrer do tempo, acumulam-se partículas no fundo, afetando a qualidade.

A Figura 16 esquematiza como deve ser executado o sistema, segundo as diretrizes indicadas pela Norma 15527.

Figura 16- Esquema do sistema de captação e armazenamento de água da chuva



Fonte: Sempre Sustentável (2015).

Outra possível ação relacionada a sustentabilidade no projeto do Jardim Sensorial é a implantação de sistema de irrigação por gotejamento, que permite reduzir o volume de água gasto e facilitar a rega das plantas. Para esse sistema deve-se considerar o tipo de solo a ser utilizado (influencia na velocidade de infiltração da água), a cultura vegetal (espécies diferentes exigem volumes diferentes de água), relevo (análise da declividade) e o clima na região (análise da velocidade de evapotranspiração e do regime de chuvas). Para dimensionar a mangueira gotejadora e a quantidade de bicos e aspersores, é necessário medir a extensão da área, a distância das floreiras em relação a fonte de água e a quantidade de floreiras.

#### 4.4.1 Seleção dos materiais

A seleção dos materiais para composição do projeto deve basear-se no tripé da sustentabilidade: baixo impacto econômico (baixo custo de aquisição e de manutenção), mínimo impacto ambiental e social. Deve priorizar a utilização de materiais naturais e eficientes, como madeira, pedras, bambu, cipós. Para os fins que não forem possíveis a utilização destes, os materiais devem reciclados ou de reutilizados, como garrafas PET, pneus, tubos de PVC, dentre outros oriundos da coleta seletiva ou da compra em cooperativa de catadores. A aquisição de materiais novos deve-se ocorrer somente nos casos em que não houver outra opção, ou que o novo gere menos impacto ambiental e maior eficiência. É primordial que os materiais propiciem a sustentabilidade do jardim.

Para análise da viabilidade do projeto serão levantados custos da aquisição de novos equipamentos, como bebedouro, cisterna, bomba, kit para irrigação por gotejamento, as próprias espécies vegetais, etc. No entanto, não serão apresentados neste trabalho custos relacionados à prestação de serviços (como mão de obra<sup>1</sup>, carpintaria e manutenção), aquisição de insumos, como adubo, arames, telas, tintas, madeiras, paletes, ferramentas, mobiliário, equipamentos de jardinagem, placas informativas, quadro branco para canetas, simulador de chuvas, placa de entrada, material decorativo, guarda-corpo e iluminação do jardim.

Ressalta-se que para a análise de custo de aquisição de alguns materiais específicos, utilizou-se o Boletim Referencial de Custos de 2017, elaborado pela Companhia Paulista de Obras e Serviços (CPOS). Esse boletim, que é atualizado a cada quatro meses, tem por finalidade fornecer uma referência dos custos e serviços de engenharia e construção civil. Para adquirir as versões mais recentes, é necessário um cadastro pago em nome de uma pessoa jurídica, por este motivo utilizou-se o boletim de 2017. Esses custos, considerando a soma da aquisição do material e da sua mão de obra, foram atualizados segundo fator de correção estabelecido pelo Banco Central do Brasil.

Como o intuito do jardim é de apresentar práticas sustentáveis e que o orçamento é um fator limitante para sua implantação, deve-se priorizar a utilização de materiais naturais ou que seriam descartados, como:

- Paletes usados: podem ser adquiridos com baixo custo ou até mesmo gratuitamente com cooperativas, lojas de material de construção e fábricas em

---

<sup>1</sup> os dados provenientes da CPOS terão custo considerando mão-de-obra

geral. É possível transformá-los em mesas e bancos para as áreas de repouso do jardim;

- Garrafas PET: podem ser adquiridas com cooperativas de reciclagem, pontos de entrega voluntária (PEVs) da região, ou também arrecadados em escolas municipais, por meio da colaboração dos alunos. No jardim podem ter inúmeras finalidades, desde vasos suspensos, decoração, e principalmente para o canteiro da visão;
- Carreais de madeira: podem ser obtidos com cooperativas de reciclagem e lojas de materiais de construção. Seu descarte é bastante comum e pode-se utilizá-los como mesas para as áreas de repouso;
- Casca de coco verde: a utilização deste item está prevista para fins paisagísticos e também na passarela tátil, por conta de sua textura fibrosa. Este material pode ser adquirido em parceria com o Projeto Coco Verde (em atividade no Rio de Janeiro). A empresa fornece o coco a diversos pontos de venda da cidade do Rio de Janeiro, após o consumo, coleta as cascas e encaminha para a reciclagem. O projeto consiste em manufaturar a fibra de coco seco ou verde e transformá-lo em produtos para jardinagem e até construção civil. Além do ponto de impacto ambiental positivo, o projeto trabalha a reintegração social de ex-presidiários. Pode-se ainda buscar parcerias com o comércio local e vendedores ambulantes de água de coco;
- Telhas, blocos, tubos de pvc e madeiras: atualmente, o município de Lorena conta com um aterro de resíduos sólidos e inertes no bairro Novo Horizonte, que recebe restos de materiais de construções reformas e reparos em geral. Além disso, em 2019 a câmara do município aprovou a criação de PEVs para descarte adequado destes resíduos. Desta forma, há uma excelente fonte gratuita para obtenção destes materiais;
- Pneus: neste projeto o principal uso dos pneus será para a montagem dos vasos. Para montá-los deve-se primeiramente lavar com água e sabão, depois de seco pintá-lo (seguindo as cores dos setores dos sentidos). Recomenda-se que depois de empilhar um sobre o outro, fixe-os com porca e parafuso, para ficar mais estável. Ao fundo, deve-se adicionar pedras para drenagem da água (cascalho ou argila expandida), seguido de uma tela rígida e uma tela de malha fina. A figura

exemplifica esse passo-a-passo, contudo não é necessário cortar a lateral, como indicado na figura. Visto que Lorena possui um Ecoponto de reciclagem de pneus, situado no Bairro da Cruz, esta seria uma fonte gratuita de matéria-prima, ao mesmo tempo em que colabora para a reutilização de um material presente em grande quantidade.

#### **4.5 Elaboração de material informativo**

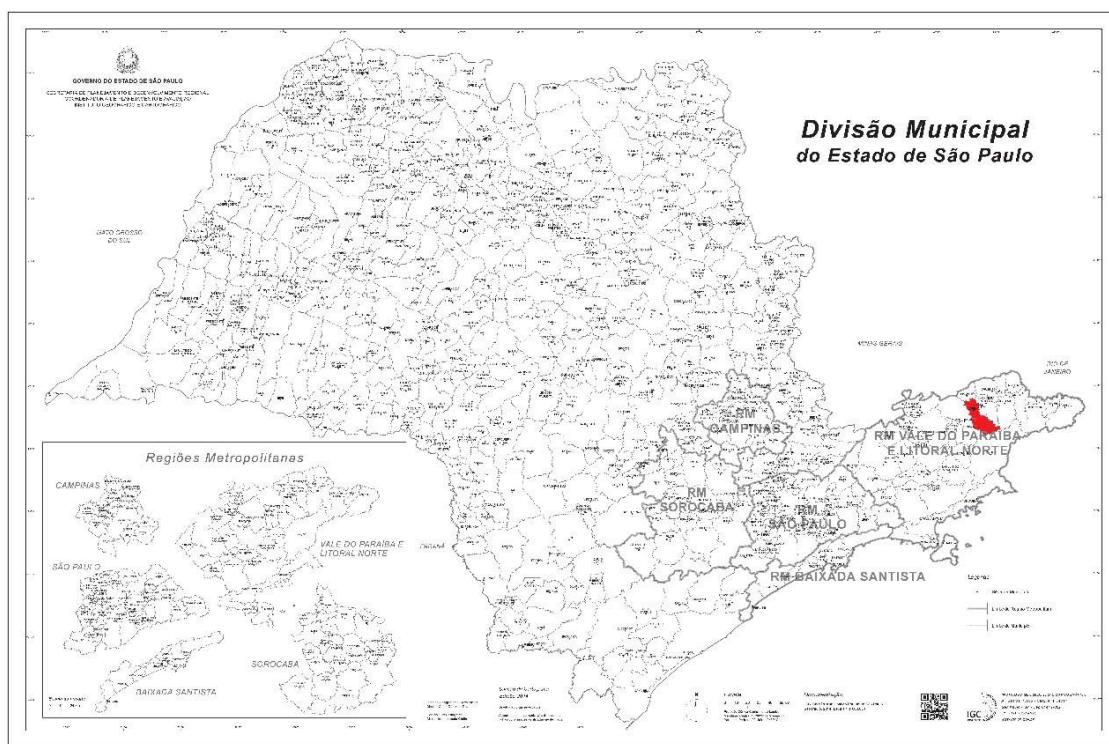
O material informativo e as possíveis atividades a serem trabalhadas no local que integram a proposta para implantação de um jardim sensorial no Parque Ecologico do Taboão foram formulados através do *software PowerPoint*, com linguagem visual didática, de fácil compreensão e acessível ao público diverso. Estão disponibilizadas informações sobre as diferentes espécies vegetais cultivadas. Em relação as atividades, aborda-se temas como: inclusão social, relação do ser humano com o meio ambiente, responsabilidade social, experimentação sensorial na percepção do espaço, plantas alimentícias não convencionais, compostagem e reciclagem.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Lorena está localizado na região sudeste do Brasil, na porção leste do Estado de São Paulo, na microrregião de Guaratinguetá, pertencente à Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, a qual interliga o eixo Rio – São Paulo, um dos mais urbanizados e industrializados do país. Com acesso pela Rodovia Presidente Dutra, dista de cerca de 180 km até São Paulo, e de 225 km até a capital fluminense, conforme mostrado na Figura 17 (SOUZA, 2004).

As coordenadas geográficas do município são: Latitude 22° 41' 15" Se Longitude 45° 03' 45" W, os municípios limítrofes são Piquete a noroeste e norte, Cachoeira Paulista a nordeste, Canas a nordeste, Silveiras a leste, Cunha a sul e Guaratinguetá a oeste (LORENA, 2009).

Figura 17- Localização de Lorena



Fonte: IGC (2020).

Toda a extensão hidrográfica do município é drenada pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Essa bacia é responsável principalmente pelo abastecimento de água, irrigação e geração de energia das regiões mais desenvolvidas do país: Vale do Paraíba

Paulista (São Paulo), Zona da Mata Mineira (Minas Gerais) e metade do Estado do Rio de Janeiro (CEIVAP, 2014).

Segundo dados do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) a bacia ocupa uma área total de aproximadamente 61.307 km<sup>2</sup>. No estado de São Paulo abrange uma área de drenagem de aproximadamente 13.934 km<sup>2</sup>, 26.674 km<sup>2</sup> no Rio de Janeiro e 20.699 km<sup>2</sup> em Minas Gerais (CEIVAP, 2014).

De acordo com o censo 2010 do IBGE, a população total da bacia é de 8,5 milhões de habitantes, sendo que 47% (4 milhões) no estado de São Paulo, distribuídos em 39 municípios (constam no Quadro 1); 34% (2,8 milhões) em 57 municípios do estado do Rio de Janeiro; e 19% (1,6 milhão) vivendo em 88 municípios do estado de Minas Gerais (IBGE, 2010). Os municípios do estado de São Paulo pertencentes à Bacia do Rio Paraíba do Sul são: Aparecida, Araçá, Areias, Arujá, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Guarulhos, Igaratá, Itaquaquecetuba, Jacareí, Jambeiro, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Mogi das Cruzes, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Salesópolis, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé.

Seu rio principal, Paraíba do Sul, nasce na Serra da Bocaina (SP) nos municípios de Cunha e Areias, a partir da confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna. Seu curso de 1.130 km de extensão percorre entre as serras da Mantiqueira e do Mar, cruzando todo o Vale do Paraíba até desaguar no Oceano Atlântico, no estado do Rio de Janeiro. Seus principais afluentes pela margem esquerda são: Rio Jaguari, Rio Paraibuna, Rio Pomba, Rio Murié e Rio Pirapetinga. Já na margem direita, seus principais afluentes são: Rio Piraí, Rio Bananal, Rio Piabanga e Rio Dois Rios (RJ) (PROFILL, 2018).

O rio Paraíba do Sul cruza a cidade de Lorena ao norte, e novamente ao Sul na divisa com o município de Cunha, ainda sob a denominação de Paraitinga (LORENA, 2009). No território lorenense, o curso d'água tem 16 km de extensão e 100 metros de largura média. Seus afluentes são: Ribeirão São João, Córrego Farroupilha, Ribeirão Taboão, Córrego Quatinga, Córrego dos Passos, Córrego da Fazenda do Porto do Meira, Ribeirão da Posse, Ribeirão da Limeira, Córrego do Campinho, Córrego Fazenda Vista Alegre e Ribeirão Mandi (LORENA, 2016a).

O Ribeirão Taboão, um dos afluentes do Rio Paraíba do Sul, é o principal agente para drenagem da zona urbana da cidade de Lorena. Como medida de controle para seu regime de cheias, foi construída em 1968 a barragem do Ribeirão Taboão, abrangendo uma área desapropriada de 224 hectares, sendo 18 hectares para área de inundação e 198 hectares para o reflorestamento (DAEE, 2000). Em 2014, esta área foi cedida à prefeitura de Lorena pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE).

Localizado na área da represa a aproximadamente 8 quilômetros do centro da cidade, foi inaugurado em 2016 o Parque Ecológico do Taboão, área de estudo deste trabalho. De acordo com a Prefeitura de Lorena, o parque de mais de 80 hectares de área não é somente um espaço de proteção e preservação ambiental, mas também um local de lazer, disseminação da cultura regional e de aproximação da população com a natureza. Após reestruturação realizada pela prefeitura, o local conta com trilhas para pedestres e ciclistas, área de descanso e recreação, área para alimentação e um mirante para contemplação da paisagem (LORENA, 2016b).

A Casa Sede, que também foi reformada pela prefeitura, possui biblioteca com acervo ambiental, Museu de História do parque, além de uma sala destinada à realização de atividades de educação ambiental, como mostram as Figuras 18 e 19.

Figura 18- Casa Sede do Parque Ecológico do Taboão de Lorena



Fonte: CEMADEN (2019).

Segundo a Secretaria de Meio Ambiente, a qual está a cargo a administração do parque, o espaço foi elaborado para ser um centro de referência na área de pesquisa

ambiental e lazer do Estado de São Paulo. Desde a inauguração, o local tem recebido visitas de alunos de escolas públicas e particulares, e de universidades da região. Uma das visitas com foco em educação ambiental foi desenvolvida pelo engenheiro ambiental Rodolfo Cursino, como parte do desenvolvimento de seu Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de Lorena, onde alunos do ensino fundamental da Escola Estadual “Gabriel Prestes” puderam aprender a respeito do processo de compostagem e dos mecanismos de tratamento de resíduos sólidos (LORENA, 2017a).

Figura 19- Interior da Casa Sede



Fonte: Própria autora (2020).

O parque também conta com um viveiro de produção de espécies nativas e exóticas, em uma área de 276 m<sup>2</sup>. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente, espera-se a produção de 100 mil mudas por ano, sendo que parte dela será doada aos moradores da cidade, de forma a atender os termos de compromissos assumidos nos processos ambientais. Parte da produção também será destinada para plantio nas matas ciliares para consumo da fauna local (LORENA, 2016b).

Conforme informado pela Secretaria de Meio Ambiente, encontra-se em fase de execução um projeto de recuperação de nascentes do Parque Ecológico do Taboão para plantio de aproximadamente 20.000 mudas de espécies nativas em 19 hectares, incluindo a Área de Preservação Permanente (APP). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Bacias

Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul – CBH-PS, que viabilizou o recurso oriundo do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO. Através do reflorestamento, projetos deste tipo são capazes de contribuir para a melhoria da qualidade de água e para regulação do clima da microbacia do Ribeirão Taboão e dos arredores (LORENA, 2019).

### 5.1 Aspectos socioeconômicos

Segundo estimativa do IBGE, atualmente o município de Lorena possui aproximadamente 89.125 habitantes (IBGE, 2010). O censo de 2010 apontou que do total de 82.537 habitantes, 22.893 pessoas tinham algum tipo de deficiência, o que representava 28% da população total em 2010. De acordo com o Instituto, a maior incidência na população foi a deficiência visual, ocorrendo em 15,2% da população do município (12.569 pessoas), seguida da motora 6,6% (5.483 pessoas), auditiva com 4,4% (3.624 pessoas) e intelectual presente em 1,5% da população (1.217 pessoas) (IBGE, 2019). A Tabela 1 mostra a caracterização da população deficiente de Lorena segundo os dados do censo.

Tabela 1- Caracterização da população portadora de deficiência de Lorena

Grau	Tipo de deficiência	Sexo			
		Masculino		Feminino	
		Urbano	Rural	Urbano	Rural
<b>Auditiva</b>					
<b>Não conseguem de modo algum</b>	241	105	0	131	5
<b>Grande dificuldade</b>	703	309	11	383	0
<b>Alguma dificuldade</b>	2.680	1.243	37	1.385	15
<b>TOTAL</b>	3.624	1.657	48	1.899	20
<b>Mental/Intelectual</b>					
<b>Único</b>	1.217	613	38	532	33
<b>Motora</b>					
<b>Não conseguem de modo algum</b>	451	131	68	220	31
<b>Grande dificuldade</b>	1.751	653	8	1.050	39
<b>Alguma dificuldade</b>	3.281	1.091	10	2.133	48
<b>TOTAL</b>	5.483	1.875	86	3.403	118
<b>Visual</b>					
<b>Não conseguem de modo algum</b>	377	205	10	153	10
<b>Grande dificuldade</b>	2.258	800	56	1.392	10
<b>Alguma dificuldade</b>	9.934	3.592	118	6.054	170
<b>TOTAL</b>	12.569	4.597	184	7.599	190

Fonte: IBGE (2010).

Lorena conta com quatro principais estabelecimentos de assistência a pessoas portadoras de diferentes deficiências. São eles:

- **Associação dos Deficientes Físicos de Lorena (ADEFIL)**

Localizado no bairro cidade industrial, a associação busca o resgate da cidadania dos deficientes físicos, o direcionamento das suas dificuldades nos problemas do dia-a-dia e o desenvolvimento de soluções alternativas no processo de habilitação e reabilitação. Dispõe de atendimento multidisciplinar nas áreas de: psicologia, serviço social, odontologia, fisioterapia, fonoaudiologia, terá ocupacional, arte-terapia e pintura. Criado em 1989, atualmente cerca de duzentas pessoas com deficiência física e membros de suas famílias recebem suporte. A instituição se mantém por meio de recursos repassados pelo poder público através do FMS – Fundo Municipal de Saúde e contribuições da sociedade (ADEFIL, 2020).

- **Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE)**

Fundada em 1970 com o objetivo de promover ações de defesa e de direito das pessoas com necessidades especiais, a APAE funciona em sede própria situada no bairro Cidade Industrial. A associação oferece orientação familiar, serviços na área da saúde e da educação especial exclusiva e assistência social. Todos os serviços estão de acordo com a Política Nacional de Assistência Social e em conformidade com a Resolução nº. 109 – Tipificação Nacional de Serviços Socioassistencial. Atualmente atende cerca de 215 pessoas com deficiência mental e/ou múltipla e/ou autistas (APAE, 2020).

- **Centro de Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual (CADEVI Lorena)**

Localizado no bairro da Ponte Nova, a escola Municipal Cyrene Leite de Almeida (CADEVI) é referência no ensino em braile da região do fundo do Vale do Paraíba (Figura 20). A escola atende aproximadamente 47 deficientes visuais em duas modalidades: alfabetização pelo método braile e pelo método ampliado. São oferecidas aulas de datilografia em braile, informática adaptada e educação física adaptada, além de contar com apoio intensivo aos alunos das escolas municipais

de ensino regular. (LORENA, 2017b). Em 2015, alunos do curso de arquitetura e urbanismo do Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA – revitalizaram alguns ambientes do CADEVI, criando inclusive um pequeno jardim sensorial (O LORENENSE, 2015).

Figura 20– Jardim sensorial do CADEVI Lorena



Fonte: O Lorenense (2015).

- **Centro Especializado em Reabilitação (CER III)**

Inaugurado em 2019, o CER buscar atender pessoas portadoras de deficiência física, auditiva e visual. O centro conta com um ponto ambulatorial especializado em reabilitação, que realiza diagnósticos, tratamento, concessão e manutenção de tecnologia assistiva, além de uma equipe multidisciplinar formada por terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, enfermeiros, otorrinolaringologista, ortopedista e oftalmologista. Localizado no bairro Santa Rita, foi construído com recurso federal de R\$5.250.000,00 disponibilizado pelo Ministério da Saúde. O investimento vai ao encontro das diretrizes da Política Nacional de Saúde que inclui promoção da qualidade de vida das pessoas com deficiência, assistência integral à saúde, prevenção, ampliação e fortalecimento dos mecanismos de informação, e organização e funcionamento dos serviços de atenção à pessoa com deficiência. Vale ressaltar que foi adquirido um micro-ônibus adaptado para transportar pessoas com deficiência (LORENA, 2019).

No que se refere à educação, o censo 2010 do IBGE mostrou uma taxa de escolarização igual a 97,2%, considerando pessoas entre 6 e 14 anos de idade, deixando o município na posição 506 de 645 do estado e na última posição em comparação com os 11 municípios da microrregião de Guaratinguetá. Quanto ao número de estabelecimentos de ensino no município, em 2018 havia 40 escolas de educação infantil, 46 de ensino fundamental e apenas 17 de ensino médio (IBGE, 2010).

De acordo com a Lei Orçamentaria Anual (LOA) do município de Lorena, em 2020 o total previsto pela prefeitura para despesas na subfunção Educação Especial foi de R\$676.000,00. A figura 21 mostra a variação do montante total de despesas municipais com educação especial entre os anos de 2016 a 2020, segundo a LOA de cada ano. Através do gráfico, observa-se uma baixa em 2017, uma estagnação em 2018 e 2019, e uma alta no investimento em 2020. Esse é um dado importante para analisar o capital investido pelo município em educação especial.

Figura 21- Despesa Municipais na subfunção educação especial 2016-2020



Fonte: Própria autora (2020).

Em relação aos aspectos econômicos, o PIB per capita de Lorena em 2017 era de R\$ 27.729,79, situando o município na posição 279 de 645 do estado de São Paulo e em 4º de 11 municípios da microrregião. Ainda de acordo com o censo 2010, 35,9% da população possuía rendimento mensal de até meio salário mínimo por pessoa. Em 2017, o salário médio mensal era de 2,5 salários mínimos, posicionando a cidade em 177º de 645 no estado e em 3º de 11 na microrregião. A parcela da população ocupada representa

21,4% do total da população, colocando o município em 307 na comparação com os 645 municípios do estado, e em 6º na comparação com os 11 municípios da microrregião (IBGE, 2010).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma unidade de medida comparativa criada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para classificar o grau de desenvolvimento de uma determinada sociedade nos parâmetros de: longevidade, educação e renda. A escala do índice varia entre 0,000 – nenhum desenvolvimento humano –, até 1 (taxa de desenvolvimento humano alta). Sendo assim, as nações que possuem uma taxa superior a 0,800 possuem IDH alto, os que apresentam uma taxa entre 0,500 e 0,799 tem IDH mediano e de 0 a 0,499, IDH abaixo da média. O município de Lorena apresentou, em 2010, valor de IDH igual a 0,766, indicando desenvolvimento mediano, o que classifica o município na posição 131 na comparação com os municípios paulistas (SEADE, 2020).

Com relação ao ambiente territorial, em 2010 o percentual de arborização de vias públicas era de 79,3% e a urbanização das vias igual a 39,3% (IBGE, 2010). Em uma área de aproximadamente 414 km<sup>2</sup>, Lorena conta com 29 parques e praças públicas, destes os mais frequentados pela população são: Parque Municipal Águas do Barão (no bairro Cidade Industrial), Praça Dr. Arnolfo de Azevedo (Centro), Parque Ecológico do Mondesir (Parque Mondesir), Parque do Centro Social Urbano (Nova Lorena) e o Parque Ecológico do Taboão (área de estudo deste trabalho).

No que diz respeito às despesas municipais com gestão ambiental e meio ambiente, na Tabela 2 são apresentados os gastos municipais das cidades de Lorena e de São Paulo referentes à Secretaria Municipal do Meio Ambiente entre os anos de 2014 a 2020, segundo a LOA de cada município para cada ano. Observa-se que no ano de 2018 houve um aumento expressivo no orçamento para a secretaria de meio ambiente, cerca de 60%, porém logo no ano seguinte houve uma queda relevante.

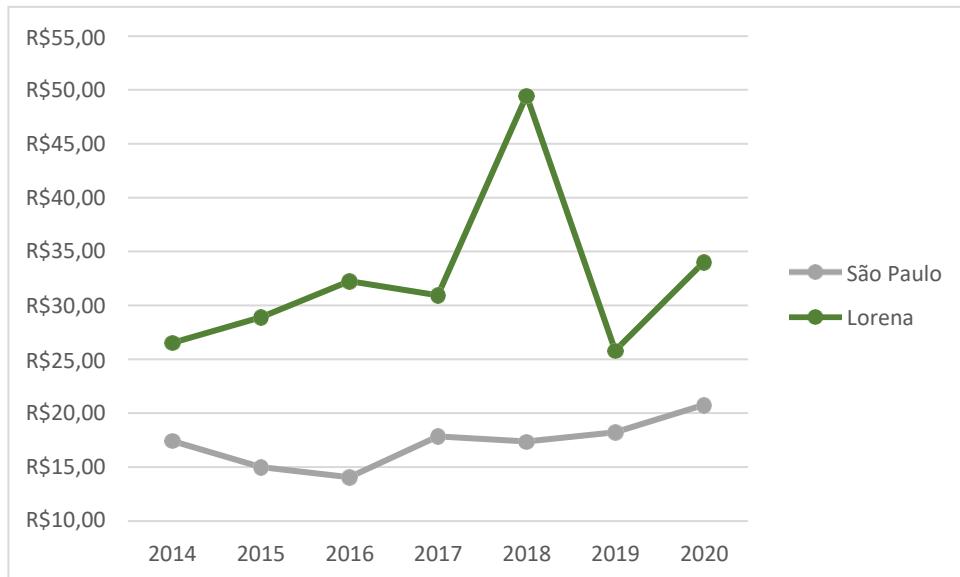
Tabela 2- Gastos Municipais de Lorena com Secretaria de Meio Ambiente

Despesas totais		
Ano	Lorena	São Paulo (cidade)
2020	R\$3.030.000,00	R\$255.985.029,00
2019	R\$2.290.000,00	R\$223.245.174,00
2018	R\$4.368.000,00	R\$211.673.596,00
2017	R\$2.717.667,73	R\$216.238.518,00
2016	R\$2.824.000,00	R\$169.270.706,00
2015	R\$2.519.871,25	R\$179.570.051,00
2014	R\$2.300.000,00	R\$207.409.482,00

Fonte: Própria autora (2020).

Para fins de comparação, a Figura 22 apresenta dados das despesas per capita com a secretaria de meio ambiente para ambos os municípios, no mesmo período, segundo a LOA de cada município para cada ano. Nota-se que proporcionalmente à sua população, o município de Lorena investe mais capital no setor de meio ambiente do que São Paulo, já que para o ano de 2020 prevê um gasto per capita de R\$34,00, enquanto São Paulo apenas R\$20,77.

Figura 22- Despesas municipais na secretaria municipal de meio ambiente per capita

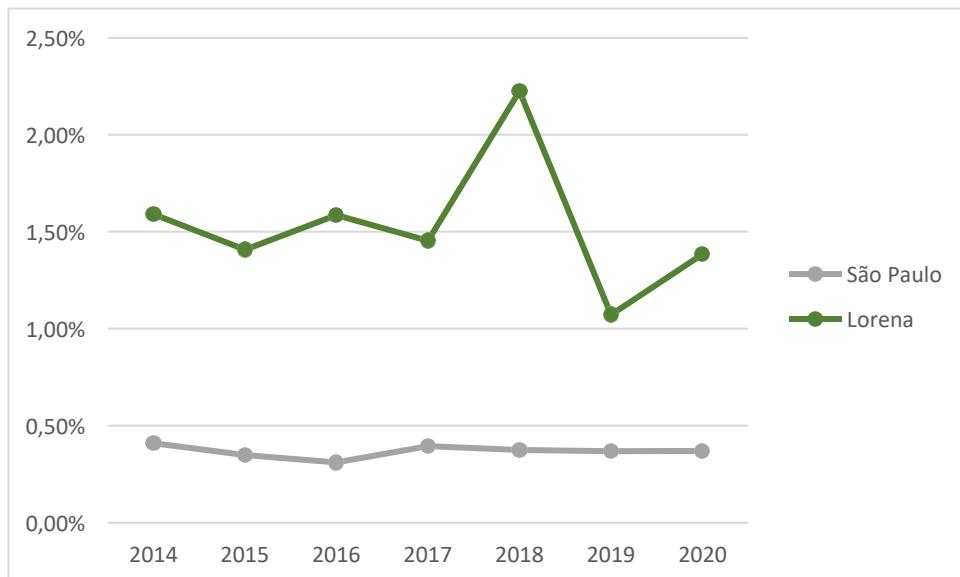


Fonte: Própria autora (2020).

Nota-se que os investimentos pelo município de São Paulo se mantêm mais lineares ao longo dos anos, enquanto os de Lorena oscilam bastante. Ainda assim, Lorena apresenta índice percentual das despesas com a secretaria de meio ambiente em relação ao total de despesas municipais maior do que em comparação à cidade de São Paulo,

como ilustrado na Figura 23. Esses dados são de grande relevância para entender o quanto o município vem investindo na gestão ambiental.

Figura 23- Despesas municipais na secretaria de meio ambiente em relação ao total de despesas



Fonte: Própria autora (2020).

## 5.2 Aspectos geoambientais

Lorena está localizada na parte central do vale do Rio Paraíba do Sul, entre a Serra da Mantiqueira (ao Norte do município) e a Serra do mar (ao Sul do município). O bioma presente na região, a Mata Atlântica, é um dos ecossistemas mais ameaçados no mundo, já que durante toda a história do país sempre foi um dos principais alvos de fonte de recursos visando a urbanização e industrialização. Nas últimas décadas, o território de Lorena sofreu intenso desmatamento com o objetivo de criar áreas para pastagem, agropecuária e construção civil. A diminuição das áreas de florestas nativas pode prejudicar drasticamente as condições de vida na região, afetando a umidade relativa do ar, a taxa de infiltração da precipitação no solo, o risco de erosão e a própria fauna nativa (LORENA, 2016a).

Segundo o Inventário Florestal de São Paulo, em Lorena há três classes distintas de cobertura vegetal nativa: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Savana. A Tabela 3 indica o tamanho da área de cobertura de cada classe e também os percentuais em relação à área total do município com dados do IBGE.

Tabela 3- Classes fito-fisionômicas de Lorena

<b>Tipo</b>	<b>Área (há)</b>	<b>Percentual</b>
<b>Floresta Estacional</b>	2.051	4,96%
<b>Semidecidual</b>		
<b>Floresta Ombrófila Densa</b>	3.497	8,45%
<b>Savana</b>	13	0,03%
<b>Total</b>	<b>5.561</b>	<b>13,40%</b>

Fonte: IBGE (2010).

A Floresta Nacional de Lorena (FLONA) é uma importante unidade de conservação que com uma área de cerca de 250 hectares dispõe de atrativos, como: conjunto de trilhas, área para alimentação com quiosques e churrasqueiras, lago natural com aproximadamente 1 hectare, auditório para atividades de educação ambiental e campo de futebol (LORENA, 2016a). A FLONA foi implementada pela Portaria nº 246 de 18 de julho de 2001 do Ministério do Meio Ambiente com o objetivo de:

“... promover o manejo adequado dos recursos naturais, garantir a proteção dos recursos hídricos, das belezas cênicas e dos sítios históricos e arqueológicos, fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica básica e aplicada, da educação ambiental e das atividades de recreação, lazer e turismo” (BRASIL, 2001)

Segundo SOUZA (2004), a geomorfologia da região é caracterizada por:

- Planícies aluviais: terrenos baixos, ligeiramente planos, sujeitos a inundações;
- Escarpas festonadas: áreas de transição entre diferentes províncias fisiogeográficas com drenagem de alta intensidade, possuem padrão subparalelo a dentrítico, vales fechados, topos angulosos;
- Morros paralelos: topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de alta densidade, padrão em treliça a localmente subdendrítica, vales fechados e abertos;
- Mar de morros: topos arredondados, com vertentes de perfis convexos a retilíneos, drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, e vales abertos a fechados;
- Colinas pequenas com espiões locais: predominam interflúvios sem orientação com topos aplinados e arredondados vertentes ravinadas com perfis convexos a

retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão subparalelo a dentrítico, vales fechados, planícies aluviais interiores restritas.

Quanto ao relevo, a altitude média é de 530 metros acima do nível do mar, sendo o ponto mais alto na divisa com Piquete, no Pico dos Marins, chegando a 2.221 metros. Ao Norte do município, onde inicia a Serra da Mantiqueira, ocorrem as formações de Mares de Morros. Já ao Sul, onde está situada a área urbanizada do município, ocorre elevação das altitudes, onde começam os primeiros paredões da Serra do Mar. A maior parte da área apresenta declividade entre 20 e 45%, dado fundamental para orientar ações destinadas ao planejamento urbano e ambiental, indicando por exemplo áreas mais sujeitas a inundação (SOUZA, 2004).

A degradação do solo do Vale do Paraíba no decorrer da história, em função do forte desmatamento da mata primitiva somado ao cultivo abundante de café, acarretou a eliminação da fertilidade na região. Esse processo erosivo se intensificou ainda mais com o a exploração pecuária. Atualmente, o município de Lorena possui três domínios de solos: os de formação Pré-Cambriana, presentes na Serra da Mantiqueira e Serra do Mar; os de formação Terciária, expressados na afloração de sedimentos da Bacia do Taubaté, presentes em áreas intermediárias entre as serras; e os solos existentes nas áreas de várzea do Rio Paraíba do Sul, presente nas áreas de inundação do rio (SOUZA, 2004). O mapa pedológico do estado de São Paulo indica cinco tipos de solos predominantes no município:

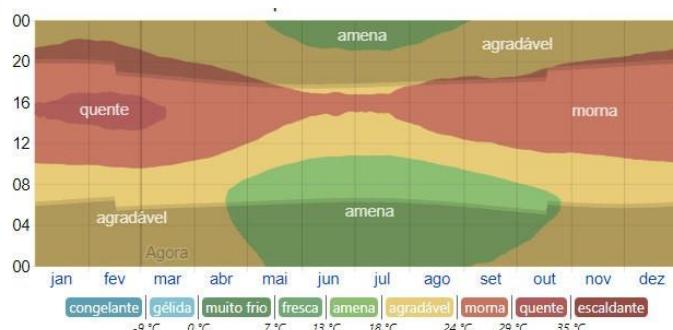
- **Latossolo Amarelo e Latossolo Vermelho-Amarelo:** apresentam boa drenagem, por serem mais sujeitos à erosão possuem baixa fertilidade natural, desta forma é mais utilizado como área para pastagem de gado leiteiro;
- **Argissolo Vermelho-Amarelo:** são ácidos, necessitando de correção e adubação, sendo que as culturas mais cultivadas são café, milho e cana-de-açúcar, além de serem comumente utilizados como pastagem;
- **Cambissolo Háplico:** apresentam drenagem variada e normalmente são pedregosos e rochosos. Por estarem presentes em regiões de relevo montanhoso, o declive e a pouca profundidade dos perfis limitam o desenvolvimento da agricultura;

- **Gleissolos:** por serem característicos de áreas alagadas são ótimos para cultura de arroz, porém quando são solos de boa drenagem ocorre a problemática da decomposição de material orgânico. (IBGE, 2007)

Com verões chuvosos e invernos secos, Lorena é caracterizada pelo tipo climático Cwa – subtropical úmido, de acordo a classificação de Köppen. Ao longo do ano, em geral, a temperatura varia entre 13°C a 31°C (podendo ocorrer variações decorrentes da oscilação de relevo e da incidência de chuvas), sendo a temperatura média anual igual a 22°C. A precipitação anual média é de 154,4 mm/mês (SOUZA, 2004).

A estação quente perdura por 3,5 meses, de dezembro a março, com temperatura máxima média acima de 30°C. Por outro lado, a estação mais fresca permanece por aproximadamente 3 meses, de maio a agosto, com temperatura mínima média de 13°C. A Figura 24 apresenta uma caracterização das temperaturas médias horárias para o ano todo. O eixo horizontal o mês do ano e o eixo vertical, a hora do dia. A cor representa a temperatura média para o horário apontado no mês em referência (SPARK, 2020).

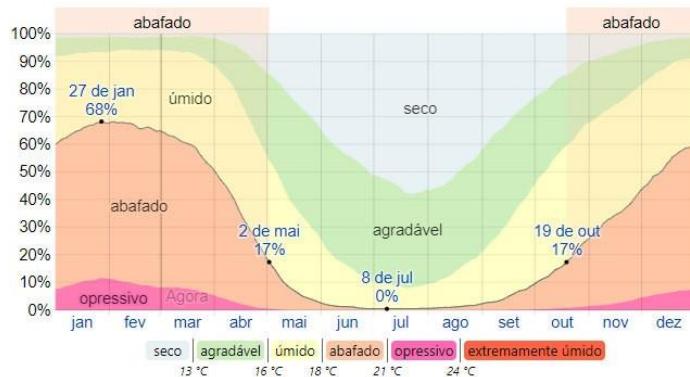
Figura 24- Caracterização compacta das temperaturas médias horárias para o ano inteiro em Lorena



Fonte: Weatherspark (2020).

Em relação à umidade, Lorena possui variação sazonal extrema na sensação de umidade. O período mais abafado do ano dura 6 meses, de outubro a maio, onde o nível de conforto é tido como abafado e opressivo. Na Figura 25, o nível de conforto de umidade é baseado no ponto de orvalho. Pontos de orvalho mais baixos provocam sensação de mais secura, enquanto pontos de orvalho mais altos provocam sensação de maior umidade (SPARK, 2020).

Figura 25- Caracterização dos níveis de conforto em umidade para o ano inteiro em Lorena

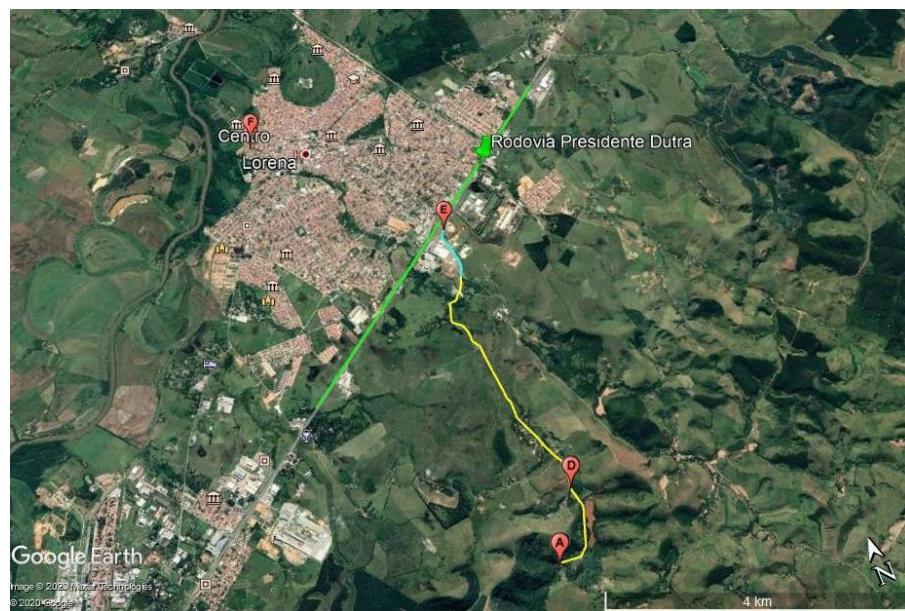


Fonte: Weatherspark (2020).

### 5.3 Diagnóstico da área de implementação do jardim sensorial

A Figura 26 apresenta a vista área do acesso ao parque. O ponto **F** indica o bairro do Centro, em Lorena, que dista 9,9 km da entrada da área da casa sede (ponto **B**), sendo que 5km desse trecho se dá por estrada não pavimentada, como representado pelo trajeto na cor amarela. O ponto **E** indica o trevo do km 53 da Rodovia Presidente Dutra (representado pela linha verde). O trajeto na cor azul indica o acesso desde a rodovia até o começo da estrada de terra de acesso ao parque (cerca de 860m).

Figura 26- Vista aérea do acesso ao parque



Fonte: Google Earth (2020).

No ponto D estão situados o portal de entrada do parque (Figura 27) o viveiro de mudas (Figura 28), a uma distância de 1,1km da entrada à casa sede. A entrada da Casa Sede (ponto B) está localizada em frente à entrada do trajeto de subida (a pé) ao mirante do parque (ponto C), como pode ser observado na Figura 29. No ponto A localiza-se o barracão existente no local, e a demarcação na cor branca indica a área de implementação do jardim.

Figura 27- Portal de entrada do Parque Ecológico do Taboão



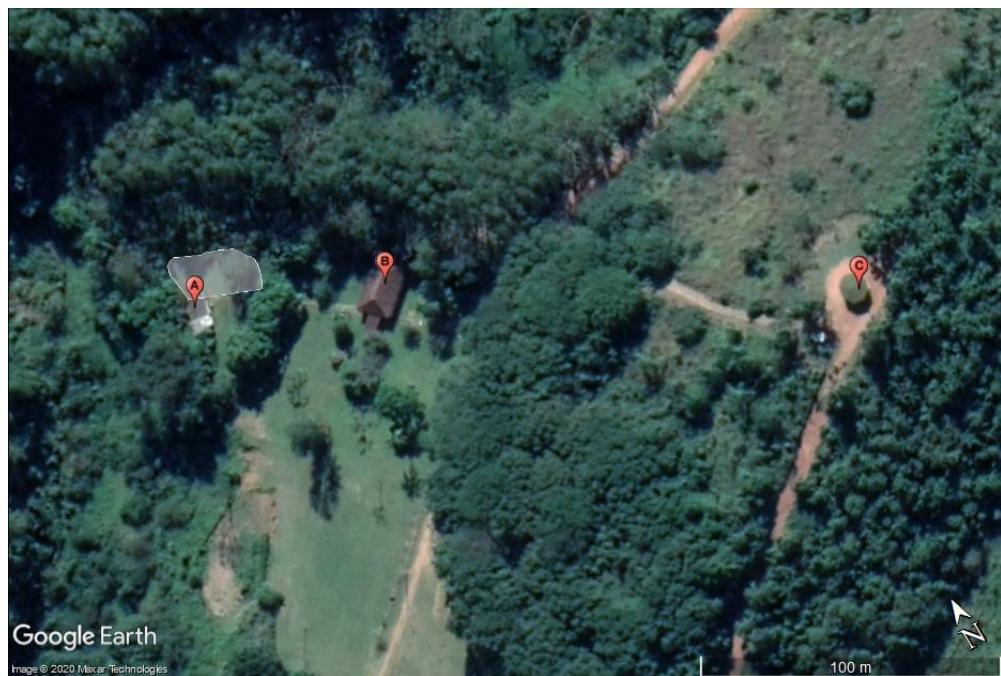
Fonte: Própria autora (2020).

Figura 28- Viveiro de mudas do parque



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 29- Demarcação da área de implementação do jardim sensorial



Fonte: Google Earth (2020).

Uma vez que o objetivo do Parque Ecológico do Taboão é transformar-se num centro de referência de estudos ambientais, faz sentido que a construção do jardim sensorial seja realizada neste local. Escolheu-se a área disponível em questão (Figuras 30, 31, 32 e 33), pois já havia uma estrutura de apoio composta por:

- barracão coberto provido de sistema hidráulico, eletricidade – contendo pontos de iluminação e tomadas;
- dois banheiros com tamanho adequado para cadeirantes;
- piso de concreto ao redor do barracão;
- acesso pedonal desde a casa sede.

Figura 30- Vista lateral do barracão



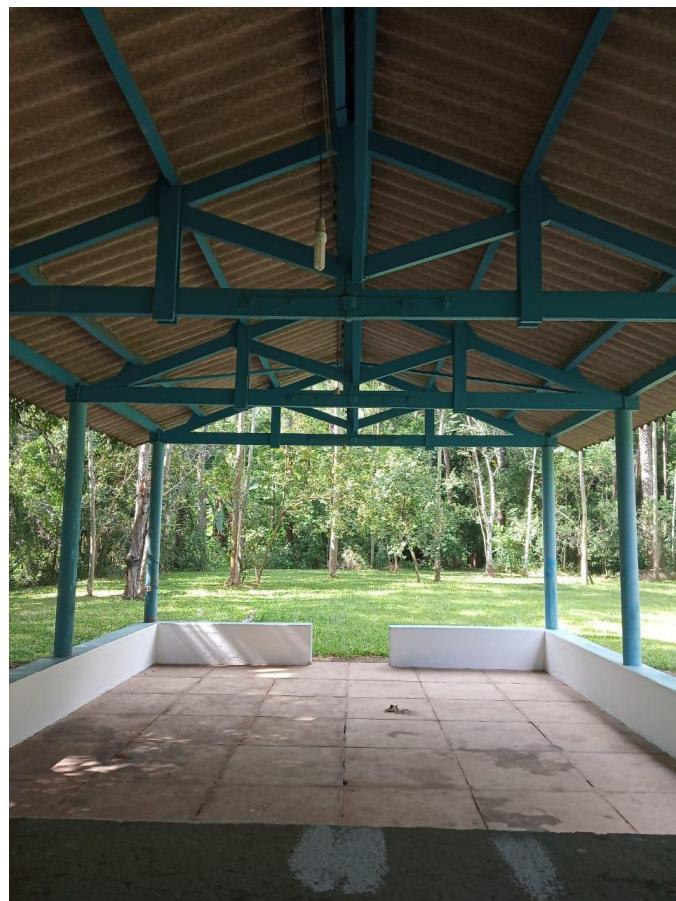
Fonte: Própria autora (2020).

Figura 31- Vista frontal do barracão, com detalhe para o banco



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 32- Vista interna do barracão, com detalhe para o ponto de luz



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 33- Vista interna do barracão para a Casa Sede, com detalhe do caminho pedonal



Fonte: Própria autora (2020).

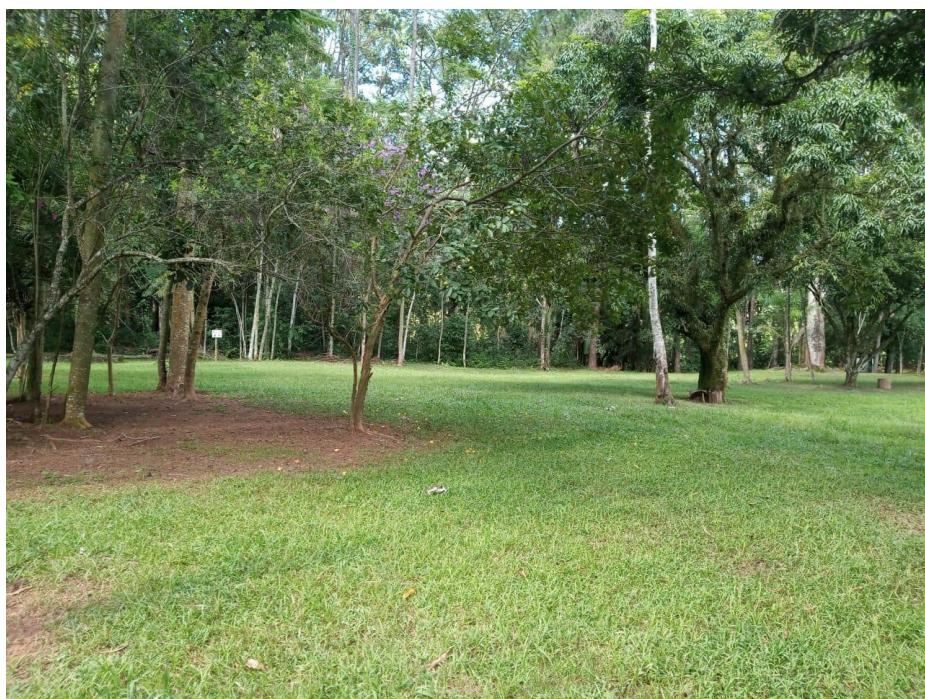
Além disso, a existência de vegetação arbórea foi considerada positiva, pois a quantidade e a disposição proporcionam algumas áreas sombreadas, o que deixa a experiência no local mais confortável, e permite que os visitantes permaneçam por um período mais longo de tempo. Ao mesmo tempo, a entrada de luz não é inibida por completo, apenas moderadamente, o que é fundamental para o desenvolvimento saudável das espécies vegetais propostas para o jardim. Outro fator importante é que a circulação de ar fresco não é obstruída, pois a vegetação não é excessivamente densa. A passagem de ar livre contribui para a saudabilidade do jardim, já que impede o crescimento de fungos e de outras pragas (FORTE, 2013). Parte da vegetação existente também colabora para a delimitação da área, já que esta se encontra por todo o perímetro do terreno.

Figura 34- Área selecionada para implantação do jardim sensorial



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 35- Área selecionada para implantação do jardim sensorial



Fonte: Própria autora (2020).

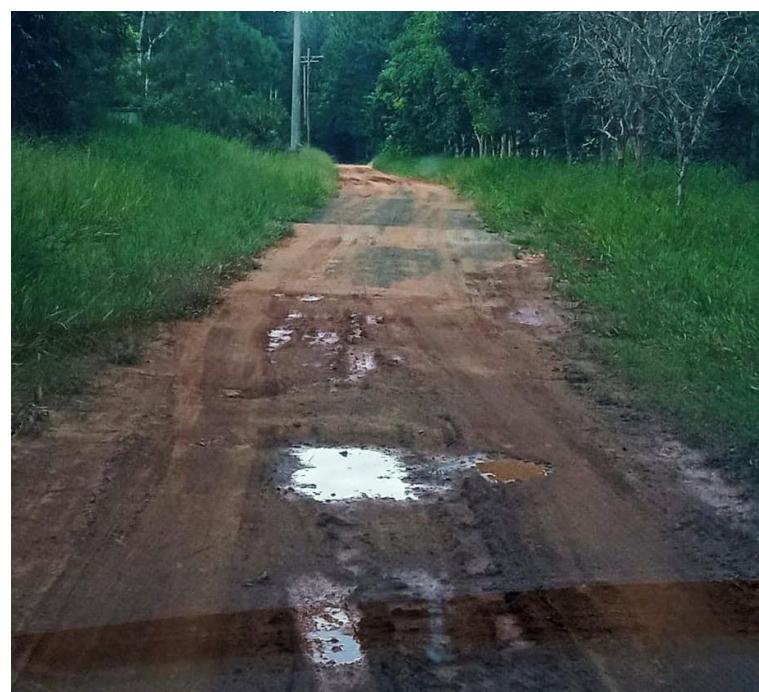
Por outro lado, o principal aspecto negativo da área é o fator distância, uma vez que a localização do parque é afastada da maior parte dos bairros urbanos de Lorena. O acesso ao parque é ainda mais prejudicado pela estrada não pavimentada que com frequência se encontra debilitada, devido a existência de muitos buracos, como retratado na Figura 36. Por ser um longo trecho de terra, distante da região mais urbanizada da cidade, em períodos de chuva o acesso fica ainda mais complicado, pois acumula-se lama em diversos pontos do trajeto, como pode-se observar nas Figura 37. Um fator positivo é que há placas de sinalização de lombadas e velocidade máxima permitida, como visto na Figura 38.

Figura 36- Buracos na estrada de acesso ao parque



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 37- Pontos de acúmulo de lama e poças na estrada de acesso ao parque



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 38- Placas de sinalização na estrada de acesso ao parque



Fonte: Própria autora (2020).

Ressalta-se que, neste caso, a localização numa área mais remota, distanciada da área urbana promove um contato profundo com a natureza, o que é essencial neste projeto. Além disso, o projeto aqui proposto servirá de estímulo à visitação e permanência no parque dos mais distintos públicos. No entanto, a falta de transporte público que atenda esta região e as más condições da via dificultam e desestimulam a chegada de visitas. O objetivo do jardim sensorial é proporcionar de forma lúdica a educação ambiental, por meio da interação das pessoas com o meio ambiente e da ocupação do espaço público. Contudo, o objetivo só será alcançado se a população conseguir acessar o local, e para isso cabe ao poder público assegurar o acesso de todos (inclusive das pessoas com deficiência), oferecendo um trajeto em boas condições e linhas de transporte até o parque.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Proposta projetual

O projeto consiste em um jardim sensorial na área desocupada entre a Casa Sede e a edificação existente que abriga os sanitários e uma cozinha, aqui denominada como

Barracão. O elemento central da proposta é um circuito paisagístico interativo, onde o visitante é convidado a imergir num trajeto que explora os cinco sentidos: olfato, paladar, visão, tato e audição, conforme ilustrado na figura 39.

Figura 39-Proposta projetual para implementação do jardim sensorial



Fonte: Própria autora (2020).

O local escolhido está situado entre duas áreas de relevo com maior altitude, de um lado o mirante do Parque Ecológico, e do outro um conjunto de morros. Sendo assim, a primeira medida adotada deverá ser a troca do piso existente, que liga a Sede ao barracão, por um pavimento intertravado de concreto, que permite a permeabilidade da água pelo solo. Este tipo de revestimento escolhido reduz o escoamento superficial (dependendo do volume da chuva) e regula a entrada da água no subleito, amenizando os efeitos erosivos. Possui ainda uma camada inferior, como uma base granular, que exerce

o papel de filtro para água da chuva, e minimiza sua contaminação. Outro ponto favorável ao intertravado é a alta durabilidade, fácil execução, e possibilita manutenção e reparos em pontos específicos, sem danificar grandes áreas (MARCHIONI, 2010). Vale destacar que existem fornecedores do material proposto na região.

Figura 40- Exemplo de piso intertravado



Fonte: Própria autora (2020).

Além disso, o pavimento é apropriado para o trânsito de pessoas com deficiência, sejam cadeirantes, deficientes visuais, ou com mobilidade reduzida. Todo o trajeto possuirá largura de 1,50m, para permitir a área de giro total necessária em qualquer ponto, e deverá haver a demarcação da rota acessível através de peças de piso intertravado podotátil, seguindo as orientações da norma 9050 da ABNT, como indicado na Figura 39. Para auxiliar a locomoção de deficientes visuais, haverá nas laterais dos caminhos duas faixas de 20cm com pigmento vermelho, diferindo do restante das peças em concreto natural. A área de piso conecta integralmente os pontos do projeto, partindo desde o estacionamento, passando pela Casa Sede, e chegando no Barracão, o que trará independência para os usuários se locomoverem.

Figura 41- Exemplo de piso intertravado podotátil



Fonte: Própria autora (2020).

Ao longo do circuito interativo estarão dispostos 148 canteiros formados com pneus empilhados. A altura deve variar em função do porte da vegetação a ser utilizada, sendo o canteiro mais baixo com 2 pneus e altura final de 39cm para as espécies de porte alto; 3 pneus e altura final de 58,5cm para as espécies de porte médio; o mais alto com 4 unidades e altura de 78cm para as espécies de porte baixo. Estas dimensões atendem ao padrão da NRB 9050, garantindo que todos os visitantes tenham acesso a experiência com conforto e segurança.

Na entrada do Jardim Sensorial, deve ser instalada uma placa (de preferência em madeira para manter a estética natural) contendo informações sobre o espaço, os setores, a proposta do jardim e as suas possibilidades em linguagem para videntes e em braile. A frente de cada canteiro deve estar disposta uma placa descrevendo, em linguagem para videntes e em braile, o nome popular, nome científico, a família e a origem da espécie, como exemplificado na Figura 42. Ainda há a possibilidade de adicionar um *QR Code* à placa, o qual poderá ser lido por um aplicativo de celular, onde o usuário poderá encontrar mais informações e mais detalhes a respeito das espécies que lhe despertarem maior interesse e curiosidade. Na questão da acessibilidade, o *QR Code* poderá estar aliado a um aplicativo que reproduza em áudio a leitura de texto.

Figura 42- Exemplo de placa descritiva de espécie vegetal



Fonte: Viagem Acessível (2019).

O percurso proposto deve ter início no setor de estimulação do olfato, onde espécies como alecrim e hortelã, por serem reconhecidas facilmente, podem ser estrategicamente posicionadas nos primeiros vasos. Uma vez que o olfato é um sentido importante em educação ambiental e também para orientação de deficientes visuais, será explorado principalmente pelo uso de espécies aromáticas que contêm óleos essenciais, como lavanda e alfazema. Estes óleos também despertam o paladar, pois muitos deles são utilizados na gastronomia, caracterizando a transição para o setor seguinte, o do paladar.

No canteiro gramado entre as duas áreas, haverá uma intervenção paisagística com uma mandala utilizando os mesmos materiais da Passarela Tátil, grama natural (já presente), casca de coco, pedra dolomita branca e pedrisco de pneu. Após, chega-se nas espécies que podem ser degustadas. Para o paladar ainda deve-se considerar a utilização de algumas espécies de flores (por exemplo: azedinha e amor-perfeito) e de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) (por exemplo: taioba, ora-pro-nobis e serralha), para provocar sabores diferentes do usual. Também poderão ser utilizados dois pneus de trator, para canteiros de maiores dimensões, com altura de 64,5cm e diâmetro de 184cm, onde podem ser cultivadas espécies um pouco maiores, como: amoreira, pitangueira e araçazeiro. Apesar de, normalmente, estas espécies serem apresentadas como grandes árvores, podem ser cultivadas em vasos, dando origem a uma planta de pequeno porte.

Dando continuidade na trajetória, tem-se o setor da visão, com vegetações que despertam o olhar através da grande gama de cores e portes, como por exemplo: diferentes

espécies de *Calathea*, flores como girassol e cravinea, e algumas espécies de suculentas, como a orelha-de-elefante. Sugere-se colocar na área gramada remanescente um canteiro em formato de flor de seis pétalas, cujo traçado é delimitado com garrafas pet, como exemplificado na Figura 43. Nele devem ser cultivadas plantas ornamentais que, por serem delicadas, e a fim de evitar que haja contato e consequente deterioração, ficarão fora do alcance dos visitantes, e poderão ser apreciadas à distância.

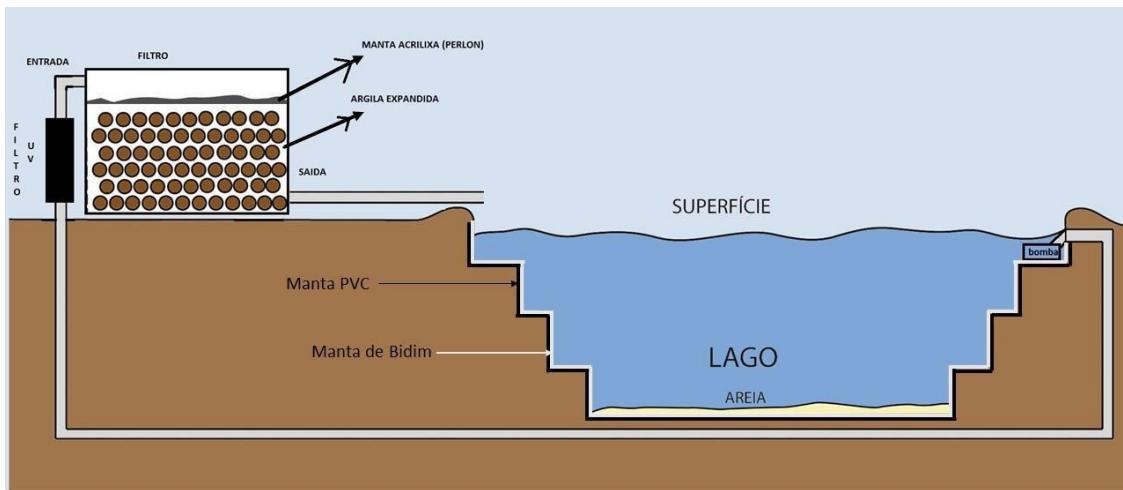
Figura 43- Exemplo de canteiro de garrafas PET



Fonte: Blog Pedagogia Brasil (2014).

A fim de aproveitar a porção do terreno de cota mais baixa -que em períodos de chuva torna-se alagadiça- propõe-se instalar um lago artificial de dimensões 4,00mx2,00m. Para a execução é necessário escavar o terreno em 0,80m, mantendo as bordas com uma leve inclinação, como se fosse um talude, para evitar erosão, e nivelar o fundo. Então, faz-se uma camada de proteção de 5cm com areia, e por cima aplica-se a manta de Bidim e a manta de PVC. No fundo e nas bordas, para travar e esconder as mantas, são dispostas pedras naturais de seixo de rio. O sistema de bombeamento de água e filtragem será feito por bombas submersas, filtro biológico (que contém bactérias responsáveis pela remoção de compostos tóxicos para os peixes) e filtro UV (utilizado para evitar a formação de águas verdes), que reduzem a necessidade de manutenção. Um exemplo do esquema da construção do lago ornamental proposto está apresentado na Figura 44.

Figura 44- Esquema de construção do lago ornamental



Fonte: Lagos&Cia (2015).

Podem ser colocadas plantas aquáticas, como a flor-de-lótus, planta-mosaico e espécies de *Nymphaea*, e também peixes de pequeno porte, que auxiliam na limpeza das águas de forma natural, como os da família *Poeciliidae*, que contribuem para o controle de larvas e mosquitos. Esses peixes, como espadas, platis e molinésias são mais indicados para locais quentes e não necessitam de uma alimentação diferenciada, facilitando a manutenção. Além desses, sugere-se ter no lago o Comedor de alga chinês, da família *Cyprinidae*, pois colaboram para o controle de algas. Ressalta-se que essas espécies podem conviver juntas no mesmo local e são apropriadas para o tamanho do lago.

Acima do lago, pode-se instalar um deck de madeira de 2,50m x 4,00m, elevado 10cm do nível do solo. Recomenda-se colocar uma camada de manta de Bidim coberta por pedriscos para impermeabilidade do solo e proteção do deck. É necessário nivelar o espaço, deve-se montar a base, que consiste em um tramado de caibros de madeiras, para distribuir o peso de maneira segura e uniforme. É importante que sejam utilizadas réguas de madeira nobre, como Cumaru, Itaúba, Jatobá ou Ipê, pois são mais resistentes e duráveis. Para acessá-lo, deve-se construir uma rampa com declividade de 8%, corrimão para auxiliar no deslocamento (dentro dos parâmetros da NRB 9050), e seu perímetro contará com guarda corpo de madeira e corda dando segurança aos usuários.

Seguindo o trajeto, chega-se na área do tato, onde deverão ser cultivadas plantas com características morfológicas variadas, seja pela textura (pegajosa, rugosa, macia ou aveludada), tamanho ou formato das folhas. Recomenda-se, neste setor, o cultivo de

espécies como: rabo-de-gato e lambari, e espécies de suculentas como orelha-de-gato e planta-jade.

Na próxima etapa do circuito propõe-se instalar a Passarela Tátil, constituída por um caminho com múltiplos materiais: grama natural, grama sintética, placa emborrachada ecológica (feito a partir de pneus reciclados), pedra portuguesa, eletroduto corrugado amarelo, casca de coco, pedra dolomita branca, corda, pedrisco de pneu, toco de madeira, areia grossa, areia fina e argila expandida. Há duas possibilidades de trajeto, de um lado, instalado no piso (acompanhado de um corrimão), para os visitantes transitarem com os olhos vendados (desprovidos da visão) e com os pés descalços, e do outro os materiais encontram-se dispostos em mesas com altura de 75cm, para proporcionar a interatividade aos cadeirantes. Sendo assim, ambos os públicos poderão usufruir da prática simultaneamente. Um pergolado de bambu poderá recobrir toda a extensão da passarela e propicia sombra ao local. As Figuras 45 e 46 exemplificam esta estrutura.

Figura 45- Exemplo de passarela tátil



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 46- Exemplo de mesa tátil



Fonte: SENAC (2016).

Fazendo a transição entre o tato e a audição, pode-se instalar tocos de bambus de tamanhos e diâmetros diferentes, suspensos por sisal, conectados à uma estrutura de tubos de PVC, acompanhando o traçado do pavimento (como uma espécie de corrimão). Ao mexer nos bambus, os tocos resvalarão uns nos outros e emitirão sons de frequências variadas. A Figura 47 exemplifica esse elemento.

Figura 47- Exemplo de corrimão sonoro



Fonte: Designrulz (2020).

Em sequência sugere-se a implantação da Alameda Sonora, composta por um corredor ao longo de 5 paletes de madeira que seguem paralelos ao percurso em ambos

os lados. Neles são presos diversos objetos reaproveitados de materiais metálicos (panelas, formas, latas, correntes, talheres, chaves, grades), plásticos (tubos de PVC, garrafas e tampas, telhas onduladas, baldes), madeira (ripas e tocos), entre outros. A atividade proposta é batucar com utensílios e perceber as distintas sonoridades emanadas. Os paletes devem estar em posição inclinada para facilitar o contato do usuário, e sustentados por caibros fixados no solo. As Figuras 48, 49 e 50 exemplificam esses elementos.

Figura 48- Exemplo de elemento da alameda sonora



Fonte: DESIGNRULZ (2020).

Figura 49- Exemplo de elemento da alameda sonora



Fonte: Designrulz (2020).

Figura 50- Exemplo de elemento da alameda sonora



Fonte: Creative Star Learning Ltd (2011)

A experiência sensorial poderá ser concluída com uma “floresta” de bambus, por onde o visitante atravessa bambus pendurados, estimulando o tato e a audição ao mesmo tempo. Propõe-se, no centro do passeio, uma área de descanso com redes, bancos feitos de pneus reaproveitados e mesas de carretel de madeira, para o público usufruir. Todo o mobiliário planejado segue padrões da NBR 9050.

Figura 51- Exemplo da “floresta” de bambus



Fonte: Designrulz (2020).

No barracão haverá pequenas intervenções para adequar a edificação ao novo uso. Nos sanitários há a necessidade de trocar as bacias sanitárias por um modelo que atenda

a NBR9050. Também é preciso incluir uma barra de apoio lateral articulada, em paralelo a bacia, e trocar a posição da papeleira. A bancada de granito do lavatório deve ser reduzida pela metade, e no espaço livre ser instalada a cuba de coluna suspensa com torneira de fechamento automático, adequada para PCDs. Próximo aos banheiros, deve-se instalar um purificador de água acessível na altura de 85cm, estabelecida pela norma da ABNT, para que os visitantes tenham uma fonte de água para consumo próxima do jardim.

Figura 52- Sanitário existente



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 53- Lavatório com bancada de granito existente



Fonte: Própria autora (2020).

Para permitir o acesso sem restrições ao salão do barracão, que se encontra a 10cm acima do nível do piso, deverão ser dispostos três pontos em rampa, com declividade de 5%, e protegidos por corrimão. No salão podem ser realizados encontros dos grupos de visita, aulas, e eventos variados. Propõe-se que conte com 6 bancos de madeira e um painel de lousa com rodízios na parte inferior, o que possibilita flexibilidade no layout do espaço.

Seguindo o conceito de educação ambiental, a maior intervenção a ser realizada no barracão é a instalação de um sistema de coleta de águas pluviais, por meio de calhas conectadas nos beirais do telhado, e uma cisterna. Esse armazenamento poderá ser utilizado na lavagem e manutenção dos ambientes e caminhos, e servirá como base para o serviço de irrigação do parque. Para a rega, parte da cisterna uma mangueira de 20mm de diâmetro que circunda todos os canteiros em pneus. Desta, derivam-se mangueiras menores, de 4mm, que sobem pelos pneus empilhados até os bicos gotejadores. Igualmente conectam-se os aspersores, responsáveis pelas áreas gramadas. A transferência de água será feita por uma bomba elétrica com painel solar, para economizar energia e provir de uma fonte limpa.

Este mesmo sistema alimentará o simulador de chuvas, que servirá para exemplificar a importância da camada vegetal do solo, a qual evita a ação erosiva e diminui o escoamento superficial, fazendo com o que a água que infiltra pelo solo chegue ao lençol freático com melhor qualidade. Uma mesa em madeira dividida ao meio, onde em uma metade há solo protegido com camada vegetal ou palha, e na outra somente solo. Acima da mesa passa uma tubulação (conectada na cisterna) com quatro aspersores (dois em cada metade), que simulam o efeito da chuva. A água será movimentada por uma bomba (igual a utilizada na irrigação).

Figura 54- Exemplo de simulador de chuvas



Fonte: CDRS-SP (2016).

## 6.2 Seleção das espécies

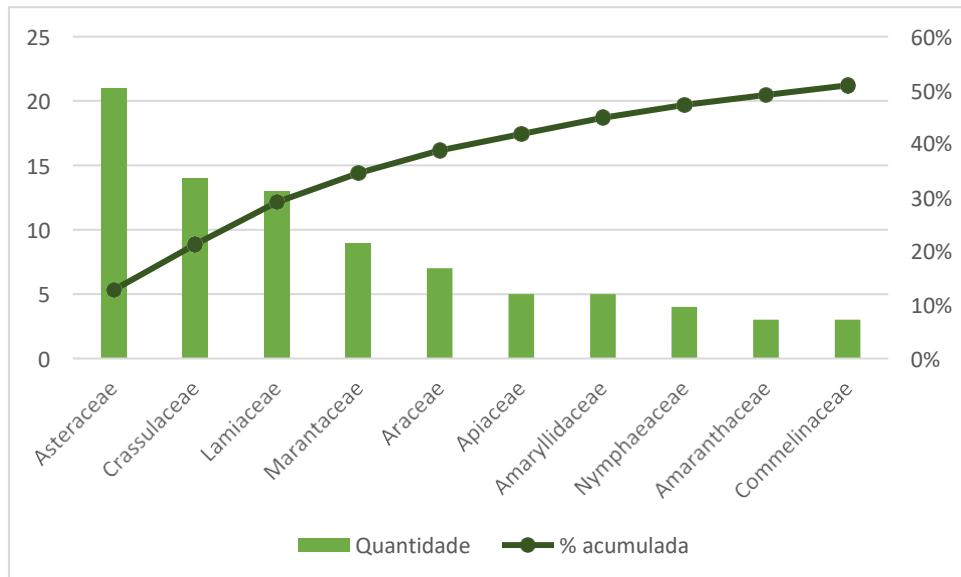
O presente trabalho buscou selecionar diversas espécies como forma de recomendação de quais são mais propícias para o jardim sensorial. Baseando-se em plantas que comumente são utilizadas em jardins sensoriais já existentes no Brasil, cada espécie foi selecionada por suas características mais relevantes, atendendo a necessidades de conforto ambiental e de exploração dos sentidos, sendo que a mesma espécie pode estimular mais de um sentido. Além disso, priorizou-se a utilização de espécies de baixo custo e adaptadas ao clima da região para facilitar o seu cultivo.

A partir do estudo de 165 espécies, elaborou-se um memorial botânico informando família, nome científico, nome popular, quantidade de mudas a serem utilizadas por vaso, e outras particularidades que foram catalogadas em cinco grupos principais: especificação da espécie, características climático-regionais, condições de cultivo, sentido estimulado e custo.

As 165 espécies vegetais pertencem a um total de 68 famílias, sendo a família Asteraceae a de maior representatividade com 21 espécies. As asteráceas são em sua maioria flores herbáceas como o girassol e a margarida, e estão dispostas nos mais diversos habitats, preferencialmente em regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Em segundo lugar, a família Crassulaceae está representada por 14 espécies, sendo sua maioria plantas suculentas. Em seguida, a família Lamiaceae com 13 espécies, representada principalmente por plantas herbáceas aromáticas (apresentam óleos

essenciais), como hortelã e lavanda. As dez famílias com mais espécies selecionadas representam mais da metade do total de espécies, como ilustrado no gráfico de Pareto da figura 55.

Figura 55- Gráfico de Pareto das principais famílias das espécies vegetais



Fonte: Própria autora (2020).

### 6.2.1 Especificação da espécie

Esse grupo é composto por 4 subcategorias: hábito, tipo, porte e ciclo de vida. Em relação ao hábito, de acordo com a tabela 4, 81% das espécies selecionadas são herbáceas. Essas espécies de caules verdes possuem uma estrutura flexível e mais frágil, e a maioria é de porte baixo-médio, algumas podem chegar a no máximo 2 metros de altura. O restante das espécies é de hábito lenhoso, em que 16% são arbustivas e 3%, trepadeiras.

Tabela 4- Classificação das espécies quanto o hábito

Hábito	Quantidade de espécies	Porcentagem do total
<b>Herbácea</b>	134	81%
<b>Lenhosa arbustiva</b>	26	16%
<b>Lenhosa trepadeira</b>	5	3%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

A Tabela 5 mostra os critérios utilizadas para classificação de cada tipo vegetal e a quantidade de espécies para cada tipo. A maioria das espécies selecionadas é do tipo florífera, 25%, sendo 15% do tipo folhagem e 14% erva aromática.

Tabela 5- Classificação das espécies vegetais quanto o tipo

Tipo	Quantidade	Porcentagem
	de espécies	do total
<b>Florífera</b> <i>Espécies que apresentam apenas flores, ou que a sua característica sensorial principal se dá nas flores</i>	<b>42</b>	<b>26%</b>
<b>Folhagem</b> <i>Espécies que apresentam apenas folhagens, ou que raramente dão flores, ou que suas flores não apresentam característica sensorial relevante</i>	<b>25</b>	<b>15%</b>
<b>Erva aromática</b> <i>Herbáceas que apresentam odor e/ou aroma</i>	<b>23</b>	<b>14%</b>
<b>Folhagem com flores</b> <i>Espécies que apresentam folhas e flores que estimulam algum sentido</i>	<b>23</b>	<b>14%</b>
<b>Suculenta</b> <i>Espécies de caule e folhas grossos e carnudos que armazenam água, incluindo cactos</i>	<b>19</b>	<b>12%</b>
<b>Forração</b> <i>Espécies que geralmente se desenvolvem na horizontal, que apresentam apenas folhagens, ou que raramente dão flores</i>	<b>10</b>	<b>6%</b>
<b>Aquática</b> <i>Espécies que possuem habitat aquática, submersas ou à superfície</i>	<b>10</b>	<b>6%</b>
<b>Forração com flores</b> <i>Espécies inflorescentes que geralmente se desenvolvem na horizontal</i>	<b>5</b>	<b>3%</b>
<b>Frutífera</b> <i>Espécies que produzem frutos comestíveis para humanos</i>	<b>4</b>	<b>2%</b>
<b>Hortaliça</b> <i>Espécies que apresentam partes comestíveis, popularmente conhecidas como verduras e legumes</i>	<b>4</b>	<b>2%</b>
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

Como já mencionado, a altura dos vasos deve respeitar o padrão estabelecido pela NBR 9050, portanto deve-se levar em conta o porte médio de cada espécie para a contagem de pneus necessária por vaso. Além disso, deve-se escolher o local mais apropriado para cada espécie em função de seu porte, de forma que nenhuma cause muito sombra ou atrapalhe o crescimento das espécies que estão ao seu redor.

A Tabela 6 indica a classificação utilizada para o porte das espécies. A maior parte, 40%, apresenta por baixo, ou seja, até 50 centímetros de altura, enquanto 38% apresenta porte mediano, entre 50 e 100 centímetros de altura.

Tabela 6- Classificação das espécies vegetais quanto o porte

Porte	Quantidade de espécies	Porcentagem do total
<b>Baixo</b> <i>Até 50cm de altura</i>	<b>66</b>	<b>40%</b>
<b>Médio</b> <i>Entre 50 e 100cm de altura</i>	<b>64</b>	<b>39%</b>
<b>Alto</b> <i>Maior do que 100cm de altura</i>	<b>35</b>	<b>21%</b>
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

Em função do porte médio de cada espécie, definiu-se a quantidade de mudas por vaso. Tendo em vista que cada vaso disponibiliza uma área de 125cm<sup>2</sup> para cultivo e que as mudas devem estar a uma distância de pelo menos 15cm, recomenda-se plantar no máximo 5 mudas por vaso para espécies de porte baixo, 3 para porte mediano e 1 para porte alto. A espécies do tipo forração são uma exceção à essa recomendação, como se multiplicam com facilidade recomenda-se plantar 2 mudas dessas espécies por vaso.

Quanto ao ciclo de vida as espécies que são permanentes ou que apresentam ciclo de vida longo (maior do que dois anos) são classificadas como perenes. Suas folhas não caem e possuem forte estrutura da raiz. Por outro lado, quando a espécie completa seu ciclo vegetativo e reprodutivo no período máximo de um ano, ou seja, germina, floresce e morre no período de quatro estações, são conhecidas como anual. São exemplos de anual o girassol, a margarida e a rúcula. Já no caso da bienal (ou bianual), a espécie demora dois anos (oito estações) para completar seu ciclo biológico, em que no primeiro ano crescem e no segundo florescem e dão frutos. São exemplos de bienal a cinerária e a cravina. A Tabela 7 aponta que a grande maioria das espécies selecionadas, 81%, possuem ciclo de vida perene. Esse fator foi proposital, pois como são espécies mais resistentes exigem menos manutenção durante seu cultivo, o que aumenta a praticidade e diminui os custos para o cultivo.

Tabela 7- Classificação das espécies quanto o ciclo de vida

<b>Ciclo de vida</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>Perene</b>	134	81%
<b>Anual</b>	26	16%
<b>Bienal</b>	5	3%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

### 6.2.2 Características climático-regionais

Esse grupo reúne as características referentes a região de onde a espécie é originária, caracterizando se é exótica ou nativa, o clima ideal para cultivo e a época em que ocorre floração (nas espécies que ocorre inflorescência). Quanto à origem, buscou-se priorizar a seleção de espécies nativas, porém ainda assim ocorre a predominância de espécies exóticas, sendo 68% do total, de acordo com a Tabela 8. Essa diferença se deve principalmente pela escassez de estudos de espécies nativas como uso paisagístico e suas potencialidades de serem utilizadas em locais como jardim sensorial. Dentre as nativas, 44% são originárias exclusivamente do Brasil, enquanto o restante está presente em diversos países da América do Sul.

Tabela 8- Classificação das espécies vegetais quanto a sua origem

<b>Origem</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>Exótica</b>	113	68%
<b>Nativa</b>	52	32%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

No que se refere ao clima, uma mesma espécie pode estar a adaptada a viver em mais de um tipo de clima. Quanto mais resistente for a espécie, maiores variações climáticas ela poderá suportar. Tendo em vista que Lorena é caracterizada pelo tipo climático subtropical, priorizou-se a seleção de espécies adequadas a viver nessa condição climática. Desta forma, 91% das espécies selecionadas são aptas a viver na região, conforme aponta a Tabela 9. As demais, são capazes de viver em climas não tão discrepantes, como o Equatorial e Tropical.

Tabela 9- Classificação das espécies quanto ao clima adequado para cultivo

<b>Clima adequado</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>Subtropical</b>	150	91%
<b>Tropical</b>	148	90%
<b>Equatorial</b>	101	61%
<b>Mediterrâneo</b>	59	36%
<b>Temperado</b>	17	10%
<b>Semiárido</b>	10	6%

Fonte: Própria autora (2020).

Visto que a maior parte das espécies selecionadas apresenta flores e que estas são responsáveis por variados estímulos sensoriais, buscou-se priorizar espécies que pudessem florescer durante o ano inteiro ou a maior parte do ano, de forma que os visitantes pudessem experimentar o máximo do jardim na maior parte do ano. Contudo, não há uma grande variedade de espécies com essa característica, já que a maioria floresce nas estações da Primavera e Verão. Apenas 21% das espécies conseguem florescer durante o inteiro, de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10- Classificação das espécies vegetais quanto à estação de florescimento

<b>Estação</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>Primavera e Verão</b>	46	28%
<b>Ano inteiro</b>	34	21%
<b>Apenas no Verão</b>	33	20%
<b>Apenas na Primavera</b>	26	16%
<b>Não floresce</b>	9	6%
<b>Inverno e Primavera</b>	6	4%
<b>Apenas no Inverno</b>	4	2%
<b>Verão e Outono</b>	3	2%
<b>Outono e Primavera</b>	3	2%
<b>Apenas no Outono</b>	1	1%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

### 6.2.3 Condições de cultivo

Esse grupo reúne as principais características referentes ao cultivo e manejo das espécies. Uma vez que o presente trabalho buscou opções mais práticas para a manutenção do jardim, como a rega automática por gotejamento, a frequência de rega necessária não foi um fator crítico para a escolha das espécies. A maior parte (52%) exige

rega entre três e quatro vezes por semana, conforme mostra a Tabela 11. As espécies que não necessitam de rega são aquáticas, enquanto as que necessitam apenas uma vez a cada duas semanas são em maioria as suculentas e cactáceas.

Tabela 11- Classificação das espécies vegetais quanto à frequência de rega

<b>Frequência de rega</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>3-4x/semana</b>	86	52%
<b>2-3x/semana</b>	36	22%
<b>1x/15 dias</b>	19	12%
<b>N/A</b>	10	6%
<b>1-2x</b>	9	5%
<b>Diária</b>	5	3%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

Visto que se deu preferência por espécies de baixo custo e fácil manutenção, a grande maioria das espécies necessita de adubação semestral (42%) ou anual (33%), segundo informado na Tabela 12.

Tabela 12- Classificação das espécies vegetais quanto à frequência de adubação

<b>Frequência de adubação</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>Semestral</b>	70	42%
<b>Anual</b>	54	33%
<b>Bimestral</b>	14	8%
<b>Mensal</b>	14	8%
<b>N/A</b>	13	8%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

Dado que o local de implantação do jardim tem incidência de sol na maior parte do dia, possuindo algumas áreas sombreadas pelas árvores já existentes, a incidência de luz necessária às espécies foi um fator crítico para escolha. Desta forma, apenas uma espécie exige cultivo exclusivo à sombra, enquanto 33% é capaz de crescer sob sol pleno, conforme indicado na tabela 13.

Tabela 13- Classificação das espécies vegetais quanto à incidência de luz exigida

<b>Incidência de luz</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>Sol pleno ou meia-sombra</b>	68	41%
<b>Sol pleno</b>	55	33%
<b>Meia-sombra</b>	41	25%
<b>Sombra</b>	1	1%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

#### 6.2.4 Sentido estimulado

O primeiro fator de escolha foi em relação às características sensoriais, dando preferência por espécies que pudessem estimular mais de um sentido. Como a maior parte das espécies vegetais tem como principal atributo a beleza, sendo estimulada a visão, para este sentido foram selecionadas espécies que pudessem fornecedor diversidade de cores, formatos e tamanhos.

A Tabela 14 informa a quantidade de espécies capazes de estimular cada sentido e também indica qual é a característica marcante dentro da estimulação desse sentido. No caso da visão, 93 espécies se destacam por conta de sua coloração e 14 pelo seu formato. Para o tato, 30 espécies apresentam textura marcante, enquanto 24 se destacam devido a seu formato. Para o paladar, 23 espécies apresentam folha comestível, isso se deve principalmente ao grande número de ervas aromáticas que foram selecionadas, como salsinha (*Petroselinum crispum*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*) e hortelã (*Mentha spicata*). Para o olfato, 44 das 165 espécies selecionadas apresentam um odor perfumado.

Tabela 14- Classificação das espécies quanto ao sentido estimulado

Sentido estimulado	Quantidade de espécies	Porcentagem do total
<b>Paladar</b>	<b>49</b>	<b>30%</b>
<i>Folha comestível</i>	23	
<i>Flor comestível</i>	18	
<i>Folha e flor comestíveis</i>	3	
<i>Fruto comestível</i>	5	
<b>Visão</b>	<b>107</b>	<b>63%</b>
<i>Coloração</i>	86	
<i>Formato</i>	21	
<b>Tato</b>	<b>54</b>	<b>33%</b>
<i>Textura</i>	44	
<i>Formato</i>	10	
<b>Olfato</b>	<b>44</b>	<b>27%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

#### 6.2.5 Custo

A fim de minimizar o custo de aquisição das mudas, foram contatados fornecedores da região para realizar o orçamento de custo. A seleção priorizou espécies de baixo custo de aquisição e que possam ser encontradas com facilidade no mercado local. A média de preço de aquisição das espécies é de R\$10,73. Os custos por muda variaram entre R\$1,85 a R\$ 45,00, sendo que o grupo mais barato (de R\$1,85 a R\$5,00) representa 41% das espécies selecionadas, enquanto o mais caro (entre R\$25,00 e

R\$45,00) representa apenas 7% das espécies, conforme aponta a Tabela 15. É importante levar em conta que para uma pequena quantidade de espécies (apenas 16) não foi possível encontrar a venda de mudas, somente de sementes. Embora o cultivo por sementes exija um trabalho inicial maior do que o cultivo com mudas, o custo é extremamente barato, visto que se adquire pacote de pelo menos 10 ou 30 sementes.

Tabela 15- Classificação das espécies quanto ao custo unitário de aquisição

<b>Custo unitário</b>	<b>Quantidade de espécies</b>	<b>Porcentagem do total</b>
<b>R\$ 1,85 a R\$ 5,00</b>	68	41%
<b>R\$ 5,5 a R\$ 10,00</b>	25	15%
<b>R\$ 10,50 a R\$ 15,00</b>	32	19%
<b>R\$ 15,50 a R\$ 20,00</b>	17	10%
<b>R\$ 20,50 a R\$ 25,00</b>	12	7%
<b>R\$ 25,50 a R\$ 45,00</b>	11	7%
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

Fonte: Própria autora (2020).

Considerando a quantidade de mudas recomendada por vaso para cada espécie e o preço unitário, a aquisição das 165 espécies vegetais do memorial botânico representa um custo de R\$ 4.922,05.

### **6.3 Seleção dos materiais**

Por mais que seja priorizada a utilização desses materiais no jardim, ainda há a necessidade de se adquirir alguns produtos equipamentos. Com relação a estes materiais, realizou-se um levantamento dos custos contatando diretamente os fornecedores cada material (deu-se preferência por fornecedores situados na região). O orçamento está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Orçamento dos principais custos para implantação do jardim sensorial

Componente	Material/Serviço	Quantidade	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	Incluso custo de mão de obra
Sistema de captação da água da chuva	Filtro para captação de água de chuva	1	um	890,00	R\$890,00	Não
	Cisterna Modular 1.000 litros	1	um	9.126,46	R\$1.518,00	Não
	Piipee	2	dois	114,90	R\$229,80	Não
	EkonoWater	2	dois	2.000,00	R\$4.000,00	Sim
	Calha*	31,2	m	60,14	R\$1.876,37	Não
Paisagismo e passarela tátil	Argila expandida	0,39	m <sup>3</sup>	48,00	R\$384,00	Não
	Areia fina	0,24	m <sup>3</sup>	2,89	R\$49,13	Não
	Areia grossa	0,24	m <sup>3</sup>	3,19	R\$54,23	Não
	Pedrisco de Pneu	0,24	m <sup>3</sup>	96,90	R\$193,80	Não
	Corda de sisal 20mm	60	m	4,15	R\$249,00	Não
	Pedra Dolomita Branca	0,31	m <sup>3</sup>	30,00	R\$360,00	Não
	Conduíte corrugado amarelo	38	m	29,9 (rolo 25m)	R\$59,80	Não
	Pedra portuguesa	2,4	m <sup>2</sup>	24,70	R\$59,28	Não
	Piso emborrachado ecológico	2,4	m <sup>2</sup>	64,00	R\$153,60	Não
	Grama sintética	2,4	m <sup>2</sup>	58,00	R\$139,20	Não
Sistema de irrigação	Mangueira 20mm	134,62	m	129,11	R\$258,22	Não
	Kit irrigação (mangueira 1/4" + bicos gotejadores + aspersores)	5 kits	um	109,99	R\$549,95	Não
	Temporizador digital para irrigação	1	um	111,90	R\$559,50	Não
	Bomba solar (276 a 396L/hora)	2	um	510,57	R\$1.021,14	Não
Jardim	Piso intertravado podotátil vermelho (10x20x6cm)	58,42	m <sup>2</sup>	67,00	R\$3.914,01	Não
	Piso intertravado prisma cinza natural (10x20x6cm)	351,20	m <sup>2</sup>	30,00	R\$10.535,85	Não
	Palha (para cobrir o solo dos vasos)	22,27	m <sup>2</sup>	180,00	R\$360,00	Não
	Mão de obra para escavar lago*	8	m <sup>3</sup>	38,04	R\$350,92	Sim
	Lago kit (bombas, lonas e filtros)	1	um	1890,99	R\$1.890,99	Não
	Deck de madeira Jatobá	10	m <sup>2</sup>	343,9	R\$3.439,00	Não
	Suporte para deck	20	m linear	5	R\$100,00	Não
Barracão	Barra de apoio lateral articulada 80cm	2	Um	275,02	R\$634,27	Não
	Bacia sanitária com abertura frontal*	2	Um	443,05	R\$1.021,79	Sim
	Lavatório com coluna suspensa*	1	Um	388,06	R\$447,48	Sim
	Torneira de mesa com alavanca e fechamento automático*	1	Um	290,86	R\$335,40	Sim
	Barra para lavatório*	2	Um	120,4	R\$277,67	Sim
	Bebedouro acessível	1	Um	2.599,00	R\$2.599,00	Não
	Rampas em concreto*	1,205	m <sup>3</sup>	201,18	R\$279,54	Sim
Fonte: Própria autora (2020).						<b>Total</b> R\$38.790,93

Em relação à cisterna, seguiu-se o método de Rippi, utilizando as medidas da série histórica de precipitação em Lorena dos últimos 30 anos, fornecidas pela empresa Climatempo. O telhado do barracão possui uma área de aproximadamente 103m<sup>2</sup>, e o coeficiente de escoamento superficial igual a 0,8, como sugerido pela NBR 15527. A partir da equação do método, obteve-se os seguintes valores de potencial volume de chuva para cada mês:

Tabela 16- Cálculo dos volumes potenciais de chuva para cada mês

Mês	Precipitação em milímetros	Precipitação em metros	volume de chuva aproveitável no tempo t
	A	B	$Q(t) = C \times B \times \text{área de captação}$
	Médias da série histórica da estação meteorológica (mm)	$B = A / 1000$	
Janeiro	246	0,246	20,3
Fevereiro	200	0,200	16,5
Março	187	0,187	15,4
Abril	90	0,090	7,4
Maio	64	0,064	5,3
Junho	36	0,036	3,0
Julho	34	0,034	2,8
Agosto	32	0,032	2,6
Setembro	81	0,081	6,7
Outubro	126	0,126	10,4
Novembro	167	0,167	13,8
Dezembro	219	0,219	18,0

Fonte: Própria autora (2020).

Observa-se que o maior potencial de volume a ser captado se dá no mês de janeiro, igual a 20m<sup>3</sup>. Com o intuito de se aproveitar o volume potencial máximo, este estudo preliminar considera a utilização de uma cisterna de 20m<sup>3</sup>. Contudo, sabe-se que o real dimensionamento deve levar em conta a demanda exigida de água para as atividades no local. Como já dito, a intenção é que essa água captada seja utilizada para fins que não exigem a potabilidade, como irrigação dos vasos, descarga dos banheiros e para lavagem das áreas. Uma vez que essas demandas são consideradas “flutuantes”, pois variam em função do número de usuários, e, portanto, só poderão ser estudadas após a implementação do projeto, no momento da realização deste trabalho não há condições de se calcular o dimensionamento da cisterna. Orienta-se que, após concretizado o jardim, utilize-se o método de Rippi para definir o volume necessário da cisterna.

Existem diversos tipos de cisternas no mercado, cada uma apresentando pontos positivos e negativos. Uma das mais baratas é a de alvenaria, pois é feita a partir de tijolos, cal e cimento, sendo necessário arcar com mão-de-obra. Porém, não há nenhum tipo de proteção contra proliferação de algas microrganismos, e tampouco garante o fechamento total, o que colabora para proliferação de mosquitos da dengue. Esses fatores contribuem para um alto custo de manutenção.

Há também as cisternas de fibra de vidro, que apesar de terem o custo mais acessível, são menos resistentes, por conta de sua estrutura simples, e também apresentam vedação precária, colaborando para a proliferação de microrganismos indesejáveis.

Desta forma, sugere-se a utilização de cisterna vertical modular, conforme consta no orçamento de custos. As cisternas de plástico rotomoldados apresentam longa vida útil, pois são leves e resistentes, além de totalmente recicláveis. Feita de material reciclado, ela apresenta a vedação mais eficiente, o que é fundamental para evitar a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, somando-se ainda ao composto aditivo que protege contra proliferação de fungos, bactérias e algas. A grande diferença em relação as outras é que por ser modular, pode-se facilmente conectar mais cisternas desse tipo, conforme a demanda for aumentando. Caso a demanda venha a diminuir, pode-se utilizar a cisterna em outro local. Apesar de apresentar um custo de aquisição maior, é que a tem menor custo de manutenção e durabilidade, compondo um excelente custo-benefício a longo prazo.

Um material importante que não foi possível orçar seu custo, pois o fornecedor não está localizado no Brasil, é a esteira de acessibilidade. A empresa fornecedora conta com diversas soluções de ajuda à mobilidade universal, sendo uma delas a esteira desenrolável que garante a acessibilidade de cadeirantes, carrinhos de bebê e pedestres em superfícies de difícil deslocamento, como gramado e areia. Essa solução tem sido utilizada em diversas praias do litoral brasileiro, como nas cidades de Santos-SP e Rio de Janeiro-RJ.

#### **6.4 Manutenção**

A manutenção da área do jardim deve ser contínua e feita de forma sistemática, a fim de conservar a estrutura do jardim e a saúde das plantas. A manutenção ineficiente ou inexistente (como por exemplo: material vegetal não cuidado, pavimentos e bancos

danificados) pode colocar em risco a segurança dos visitantes e gerar uma impressão negativa, contrariando a função primordial de um jardim sensorial (PIRES, 2019). Uma vez instalado o jardim, sua manutenção visa ser de baixo custo e deve incluir as tarefas listadas no Quadro 2.

Em relação a limpeza do filtro biológico, os peixes devem ser recolhidos atempadamente (com auxílio de uma rede, de forma cautelosa) e coloque-os num barril ou tambor. Ambos devem estar cheios de água do lago antes de ser feita a drenagem, para que os peixes sejam transferidos para um ambiente similar, de forma a não ficarem estressados.

A irrigação proposta por sistema de gotejamento com bomba e temporizador facilita o controle e minimiza a ocorrência de estresse hídrico nas plantas. Caso não seja instalado esse sistema, inclui-se também na manutenção a rega de todos os vasos e canteiros. Será então necessário regá-las três vezes por semana, ou uma vez por semana em estação chuvosa. Deve ser realizada sempre nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde, independentemente da estação em vigor, pois nos horários de sol a pino, a velocidade de evaporação da água no solo é maior, se fazendo necessário usar maior volume de água.

Propõe-se que toda a gestão e manutenção da área do jardim sensorial fiquem a cargo da Prefeitura Municipal de Lorena. O plantio, monitoramento e manejo das coleções de plantas poderão ser feitos pelo biólogo da Secretaria de Meio Ambiente, que já atua nos serviços técnicos do viveiro de mudas do parque. Sugere-se que o poder municipal selecione estagiários estudantes das instituições de ensino da região que tenham cursos na área ambiental, para integrar a equipe de gestão do parque, podendo colaborar na manutenção do espaço, no acompanhamento dos visitantes, informando-os acerca das espécies e também na realização das atividades de educação ambiental. É ideal que a equipe disponha de pelo menos um membro com treinamento em libras e guia para pessoas com deficiência visual ou motora.

Quadro 2- Tarefas e frequências de manutenção da área do jardim sensorial

Componente	Atividade	Frequência
Sistema de captação da água da chuva	Limpeza do dispositivo de descarte de chuva inicial	Mensal
	Limpeza de calhas, condutores verticais e horizontais	Semestral
	Limpeza do sistema de filtragem	Mensal
	Limpeza das bombas	Mensal
	Limpeza da cisterna	Anual
	Teste de qualidade da água	Semestral
Jardim	Poda da grama	Mensal
	Remoção e controle de plantas daninhas e invasivas	Semanal
	Remoção de resíduos de todo a área do jardim	Diária
	Replantio e manejo de mudas	Quando necessário
	Controle das espécies, no caso de tomarem espaço e/ou atrapalharem o desenvolvimento de outras	Quando necessário
	Troca de vasos	Quando necessário
	Aplicação de adubo, somente na época e em dosagem adequadas para cada espécie	Trimestral
	Poda das espécies	Quando necessário
	Tratamento de praças e doenças, a partir de orientações de técnicos habilitados	Quando necessário
	Lavagem do piso	Quinzenal
Lago ornamental	Teste da qualidade do solo	Semestral
	Verificação do funcionamento de todos os equipamentos: bomba, filtro UV	Semanal
	Limpeza das bombas	Semanal
	Limpeza dos filtros	Semanal
	Limpeza do alojamento da lâmpada UV do filtro	Semanal
	Verificação das mangueiras e funcionamento do filtro	Mensal
	Conferir se a saída de água está obstruída	Mensal
	Troca parcial da água do lago (cerca de 20%)	Mensal
	Reposição biológica	Mensal
	Conferir o funcionamento de todos os equipamentos	Semanal
	Troca das mídias filtrantes	Trimestral
	Verificar e controlar o nível de água	Quando necessário
	Limpeza das mantas ou espumas do sistema de filtragem	Anual
	Limpeza do fundo do lago	Anual
	Limpeza das pedras	Anual
	Acompanhamento dos parâmetros da água	Semanal
	Remoção de folhas e resíduos da superfície	Semanal
	Alimentação dos peixes	Diária
	Controle da saúde dos peixes	Quando necessário

Fonte: Própria autora (2020).

O Jardim Sensorial poderá ser visitado por qualquer pessoa, sendo os agendamentos necessários apenas para visitas de grandes grupos, como escolas, associações, entidades assistenciais, etc. Nestes casos, recomenda-se que a visita seja marcada com a secretaria de meio ambiente.

## 6.5 Atividades

No processo de ensino-aprendizagem, o local de ensino é crucial para a socialização e a troca de experiências. A utilização do jardim sensorial como um espaço não formal de ensino possibilita que a educação ambiental se diferencie da educação metódica atual, que se processa dentro de uma sala fechada, de maneira monodisciplinar. Ao levar o ensino para além dos muros, por meio do contato direto com os elementos da natureza, pode-se sensibilizar os estudantes para com o ambiente, contribuindo para um aprendizado mais eficiente e prazeroso (Silva *et al.*, 2015).

Visto que o Parque Ecológico do Taboão vem recebendo cada vez mais visitas das escolas da região para trabalhar a questão da educação ambiental com os alunos, este trabalho propõe a prática de algumas atividades no jardim sensorial, para que o espaço possa ser uma referência em educação ambiental e inclusão social.

Tendo em vista que o objetivo fundamental do jardim é propor um ambiente inovador e inclusivo, a principal atividade a ser realizada se caracteriza pelo “despertar”. Sendo assim, os visitantes devem percorrer todo o percurso com os olhos vendados, ao final podem retirar a venda e percorrer novamente o percurso, trabalhando o sentido da visão. O objetivo é justamente despertar sentidos que, normalmente, se encontram adormecidos ou encobertos pela super utilização da visão, e com isso sensibilizá-los sobre as diversas maneiras de sentir o ambiente a nossa volta e como a integração de todos os sentidos contribuem para a percepção ambiental. Assim, a experiência proporciona um sentimento de empatia com pessoas com deficiência e desenvolve-se a consciência a respeito da inclusão social.

Tuan (1980) relata que nesse tipo de visita em jardins sensoriais, é comum que quando desprovidos da visão os visitantes reconheçam algumas plantas principalmente pelo olfato, pois os aromas despertam recordações de momentos vividos ou de pessoas (principalmente relacionadas ao período da infância). Assim, inicia-se a construção de um elo afetivo entre o indivíduo e o ambiente, que remete ao conceito de espaço vivido e das experiências pessoais que contribuem para a conservação ambiental.

Um roteiro ideal direcionado a visitas escolares, seria começar conhecendo o ecoponto de coleta de pneus, localizado no bairro da cruz em Lorena. Lá, os alunos podem aprender mais sobre o gerenciamento adequado de resíduos sólidos e os malefícios do descarte inadequado do material. Em seguida, o viveiro de mudas do Parque do Taboão, onde poderão entender como funciona e sua importância para preservação da mata ciliar e recuperação de áreas degradadas. Por último conheceriam o circuito sensorial, como forma de integrar todos os conhecimentos do dia, onde poderão ver a aplicação dos pneus e das mudas cultivadas no viveiro.

No âmbito do ensino de ciências, para trabalhar conceitos e fenômenos meteorológicos, recomenda-se a instalação de alguns equipamentos, em locais de fácil visualização para despertar a curiosidade dos visitantes, como por exemplo:

- Biruta para indicar a direção e a intensidade do vento. A partir disso, pode-se desenvolver mais o conceito dos ventos, de como são gerados, de como podem ser usufruídos para geração de energia, etc;
- Pluviômetro para aprendizado da medição de chuva e do monitoramento dos períodos de chuvas e estiagem, mostrando a relevância desse estudo para entendimento do clima da região;
- Termômetro em área sombreada e em área desprotegida do sol, possibilitando a observação da diferença de temperatura entre as áreas, com o objetivo de trabalhar o conceito de albedo nas diferentes superfícies, associando a importância das áreas verdes nos centros urbanos;
- Simulador de chuvas e erosão, para demonstrar a ação das chuvas e os efeitos erosivos no solo sem proteção da camada vegetal. Associar aos deslizamentos de terra que costumam ocorrer nos morros e serras, ressaltando a importância da camada vegetal do solo;
- Sistema de captação e armazenamento de água de chuvas, para mostrar aos visitantes como funciona e que é possível replicar esse sistema com baixo custo, de forma a promover o desenvolvimento de ações sustentáveis pelos próprios visitantes do parque.

Além das práticas a serem desempenhadas nas visitas, este trabalho propõe também o desenvolvimento de atividades futuras de melhoria e conservação do jardim.

Pode-se organizar, nas escolas municipais de ensino infantil e fundamental, oficinas artísticas com os alunos para confecção de materiais que irão compor o jardim sensorial. Por exemplo: pintar as garrafas PET destinadas ao canteiro da visão, produzir as placas referentes aos sentidos dos setores, montar e enfeitar os materiais reciclados para a alameda sonora (como chocinhos, xilofone de madeira e instrumentos de batuque), e criação de elementos decorativos.

Figura 56- Exemplo de placa de indicação do setor do sentido



Fonte: Própria autora (2020).

Para a execução de tarefas como plantio das mudas, montagem e pintura dos vasos de pneus, sugere-se recrutar voluntários através de parcerias com as entidades universitárias da Escola de Engenharia de Lorena, como por exemplo o Centro Acadêmico de Engenharia Ambiental e a Engenheiros sem Fronteiras. Visto que ambas objetivam práticas sustentáveis para a universidade e para a cidade de Lorena, o envolvimento delas no projeto seria oportuno.

Uma possibilidade de intervenção é envolver a comunidade acadêmica em prol da construção participativa de soluções sustentáveis. Como já mencionado por Nunes e Silva (2001), a universidade pública deve ter o compromisso de transformar a sociedade em seu entorno. Desta maneira, propõe-se que, após implementado o jardim sensorial, ele se torne um local de estudos para projetos de extensão das universidades da região, como por exemplo:

- Estudo aprofundado para o sistema de irrigação e de armazenamento de água da chuva: uma vez que este trabalho apresentou uma análise teórica da elaboração desse sistema, recomenda-se que, após implementado o jardim, seja realizado um estudo analisando a real demanda de água para

dimensionamento da cisterna. O projeto pode ser desenvolvido por alunos de engenharia ambiental das faculdades do município.

- Levantamento das espécies vegetais já existentes no parque: até o momento não foi realizado um estudo deste tipo no local, porém é pertinente a divulgação dessas informações aos visitantes. Esse levantamento pode ser realizado por estudantes de ciências biológicas.
- Estudo de desenvolvimento de composteira: no presente momento não há condições de fazer essa avaliação, porque a quantidade de resíduos ainda é muito variável. Futuramente, seria interessante realizar esse estudo com alunos de engenharia ambiental, pois agregaria tanto para os alunos, quanto para o jardim, dado que ao produzir o próprio adubo, reduz-se o custo de manutenção.

Desse modo, ao oferecer à comunidade local oportunidades de participação na preservação e na melhoria do jardim, desperta-se um sentimento de zelo com o espaço, motivando a responsabilidade socioambiental.

## 6.6 Viabilidade

Uma vez que a execução deste projeto será de responsabilidade da prefeitura do município de Lorena, a análise de viabilidade será baseada no orçamento de gastos públicos do município. Para tanto, tomou-se como base a Lei Orçamentária Anual do município de Lorena (LOA) prevista para o ano de 2020. É uma lei elaborada pelo Poder Executivo que estima as receitas e estabelece as despesas que serão realizadas a cada ano. A LOA é segmentada em três orçamentos: Orçamento Fiscal (gastos administrativos, transferências para entidades administrativas, planejamento e execução de obras, aquisição de equipamentos, instalações e material permanente); Orçamento de Investimentos (destinado a obras e incrementos na cidade); e Orçamento de Seguridade Social (abrange a Previdência Social, Assistência Social e a Saúde Pública). As despesas são classificadas por função, apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17- Despesas do município de Lorena previstas para 2020 classificadas por função

Especificação	Valor (R\$)
<b>Legislativa</b>	9.622.500,00
<b>Administração</b>	28.908.395,40
<b>Segurança Pública</b>	4.710.000,00
<b>Assistência Social</b>	8.538.954,60
<b>Saúde</b>	74.945.000,00
<b>Educação</b>	67.480.000,00
<b>Cultura</b>	1.464.000,00
<b>Urbanismo</b>	11.614.000,00
<b>Gestão Ambiental</b>	3.030.000,00
<b>Agricultura</b>	784.000,00
<b>Comércio e Serviços</b>	1.158.150,00
<b>Transporte</b>	2.196.000,00
<b>Desporto e Lazer</b>	2.381.000,00
<b>Reserva de Contingência</b>	2.000.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>218.832.000,00</b>

Fonte: LOA (2020)

Como este projeto propõe melhorias que permeiam três segmentos principais – educação, meio ambiente, acessibilidade e inclusão – faz sentido que o custo de implementação do projeto seja compartilhado entre essas áreas. Dentre as funções segmentadas na LOA, as categorias contempladas com o projeto são:

- **Assistência Social:** tem como objetivo garantir a proteção social aos cidadãos, disponibilizando serviços, benefícios, programas e projetos de amparo a indivíduos, famílias e à comunidade como um todo no enfrentamento de dificuldades. Estas dificuldades podem estar relacionadas à idade do indivíduo, à necessidade de cuidados especiais ao indivíduo, ou até mesmo em amparo de situações inesperadas como envolvimento com violência ou com desastres naturais. Parte do orçamento de assistência social destina-se à subfunção de inclusão social e assistência ao portador de deficiências (contemplando também gastos com obras de acessibilidade e inclusão);
- **Educação:** O orçamento da secretaria de educação prevê gastos com a gestão, operacionalização e desenvolvimento do Sistema Municipal de Ensino, além de investimento estrutural no ensino, como obras e instalações e aquisição de equipamentos e material. Uma parcela do

orçamento inclui ainda investimentos em educação especial, o ramo da educação focado no atendimento e educação de pessoas com deficiência;

- **Gestão Ambiental:** a secretaria do meio ambiente tem ampla atuação no município, sendo responsável pelo desenvolvimento e execução de programas de preservação, conservação e controle ambiental. O orçamento inclui gastos com gestão administrativa, arborização das ruas, fundo municipal do meio ambiente, gestão de resíduos sólidos, e aquisição de equipamentos e serviços relacionadas à preservação do meio ambiente de Lorena.

A Tabela 18 apresenta o orçamento municipal previsto para 2020 para subfunções das áreas de assistência social, educação e gestão ambiental.

Tabela 18- Despesas do município de Lorena previstas para 2020 por subfunção

Especificação	Valor (R\$)
<b>Assistência Social</b>	
Obras para inclusão social	20.000,00
<b>Educação Especial</b>	
Investimento estrutural	15.000,00
Gestão, Operacionalização e Desenvolvimento	161.000,00
<b>Gestão Ambiental</b>	
Preservação e Conservação Ambiental	200.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>396.000,00</b>

Fonte: LOA (2020).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número crescente de normas e de leis relacionadas à acessibilidade, nos últimos anos, atesta a necessidade de romper as barreiras de utilização dos espaços públicos e fomentar a inclusão social. O respaldo legal é positivo, no entanto, ainda não existe uma política adequada e efetiva de inclusão que possibilite planos integrados de urbanização, acessibilidade, educação e lazer. Um espaço público livre deve respeitar a diversidade de seus usuários, proporcionando o acesso à comunicação, locomoção, informação e ao uso de instrumentos. É sob essa perspectiva que as diretrizes projetuais apresentadas neste trabalho aplicam o conhecimento científico sobre o Desenho Universal num jardim sensorial que contemple a todos, de forma equitativa.

A proposta de implementação deste estudo visa satisfazer as necessidades de segurança, conforto e bem-estar, e incentivar o contato com a natureza, através da estimulação sensorial. Para tanto, é fundamental que as espécies vegetais que irão compor o jardim atendam a requisitos específicos para despertar os sentidos. Avaliou-se as características morfológicas para indicar plantas que não ofereçam riscos aos usuários, como presença de espinhos, folhas cortantes, ou substâncias tóxicas. Deu-se preferência a vegetação perene, para reduzir custos de manutenção.

Na busca por alternativas de redução dos custos, o projeto emprega soluções ecológicas, que também minimizam os impactos ambientais negativos da implantação. Uma vez que o objetivo do Parque Ecológico do Taboão é transformar-se num centro de referência de estudos ambientais, a construção do jardim e as modificações devem refletir essa premissa, contribuindo para promoção do conhecimento e a aplicabilidade de propostas sustentáveis. Neste sentido, o jardim sensorial se apresenta como um agente ativo de diálogo com seus visitantes, possibilitando o compartilhamento e a geração do conhecimento científico. Desta forma, consolida-se um espaço de lazer com função didática e prática do ensino não formal e de inclusão social.

O presente estudo indica que para implementação do jardim sensorial é necessário um investimento de R\$ 43.712,98, considerando a aquisição das 165 espécies vegetais, materiais e mão-de-obra. Esse custo representa apenas 11% do total do orçamento de gastos das subfunções contempladas pelo projeto, previsto na LOA 2020. Conclui-se então que além de viável, o projeto aqui proposto é necessário, pois sua implementação, a partir da parceria entre a população local e a comunidade acadêmica, possibilitará um novo uso a uma área subutilizada do Parque do Taboão.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. São Paulo: Abrelpe, 2007. 74 p.

ADEFIL. **Associação dos Deficientes Físicos de Lorena**. 2020. Disponível em: [adefil.org](http://adefil.org). Acesso em 20 fev 2020.

ALKMIM, E. B. Conscientização Ambiental E A Percepção Da Comunidade Sobre A Coleta Seletiva Na Cidade Universitária Da UFRJ. 2015. 150 p. Dissertação (Mestrado de Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2015. Disponível em: <http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf>. Acesso em 01 dez 2019.

ALMEIDA, R. G. Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim sensorial. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, Belo Horizonte/mg, v. 1, n. 1, p.60-75, 2017.

ALVES, D. Sensopercepção em ações de educação ambiental. *Série Documental: Antecipações*, n. 7. Brasília: Inep, 1995. Disponível em: [www.qprocura.com.br/dp/22204/Sensopercepcao-em-acoes-de-educacao-ambiental.html](http://www.qprocura.com.br/dp/22204/Sensopercepcao-em-acoes-de-educacao-ambiental.html). Acesso em 30 out 2019.

ALVES, S. F. N. S. C. PAIVA, P. D. O. **Os sentidos: jardins e paisagens**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental. v. 16, n. 01, p.47-49, 2010.

AMARO, Marcos Antônio. **Arquitetura contra o Crime: PCAAA** – prevenção do crime através da arquitetura ambiental. Rio de Janeiro: M.A.A., 2005.

APAE. APAE de Lorena.2020. Disponível em: <http://www.apaelorena.org.br>. Acesso em 05 mar 2020.

ASSIS, J. C. Apresentação do livro A duração das Cidades – Sustentabilidade e risco nas Políticas Urbanas de Henri Acselrad. Ed. PB&A. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE) (Brasil). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527**: Água de chuva -Aproveitamento de Coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis -Requisitos. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2007. 12 p.

BARAT, J. (2012) **Crise Urbana – O desafio maior**. Disponível em: <http://bgcoaching.wordpress.com/2005/11/16/crise-urbana-o-desafio-maior-por-josef-barat/>. Acesso em 06 out 2019.

BELL, S. **Landscape: pattern, perception and process**. E e FN Spon, New York. 1999

BESEN, G. R. **Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas.** In: SALDIVA P. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. São Paulo: Ex Libris, 2010.

BLOG PEDAGOGIA BRASIL. 2014. Disponível em: <http://pedagogiadobrasil.blogspot.com/2014/08/horta-em-forma-de-flor-usando-garrafas.html?spref=fb>. Acesso em 03 mar 2020.

BORGES, T. A.; PAIVA, S. R. **Utilização de Jardim Sensorial como recurso didático.** Revista Metáfora Educacional. n. 7, p. 27-32. 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrumentos de Planejamento.** 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-urbano/item/8057.html>. Acesso em 30 out 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm). Acesso em 02 set 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7853.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7853.htm). Acesso em 02 set 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm). Acesso em 05 set 2019.

BRASILESCOLA. 2020. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/educacao/inclusao-social.html>. Acesso em 10 mar 2020.

CARVALHO, C. S. P. de. **O jardim sensorial: um recurso para a estimulação sensorial de surdocegos.** Dissertação, Escola Superior de Educação de Lisboa. 180p. 2011.

CEIVAP. **Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.** 2014. Disponível em: [ceivap.org.br](http://ceivap.org.br). Acesso em 25 fev 2020.

CEMADEN. **Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais.** 2016. Disponível em: <https://www.cemaden.gov.br/curso-oferece-propostas-para-formar-escolas-sustentaveis-e-resilientes/>. Acesso em 05 mar 2020.

CHIMENTHI, B.; CRUZ, P. G. **Jardim Sensorial.** Disponível em: [http://www.casaecia.arq.br/jardim\\_sensorial.htm](http://www.casaecia.arq.br/jardim_sensorial.htm). Acesso em 24 set 2019.

CUD - THE CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN. **Universal Design Principles.** 1997. Disponível em: [https://projects.ncsu.edu/design/cud/about\\_ud/udprinciplestext.html](https://projects.ncsu.edu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.html). Acesso em 02 nov 2019.

DABSKI, M.; DUDKIEWICZ, M. Przystosowanie ogrodu dla niewidomego użytkownika na przykładzie ogrodów sensorycznych w Bolestraszycach, Bucharzewie i POWSINIE. **(Adaptar um jardim para o usuário cego, no exemplo, jardins sensoriais**

**em Bolestraszyce, Bucharzewie e Powsin).** Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych, v. 6, 2010.

**DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica.** 2000. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/relatorios/revista/raee0002/valeparaiba.htm>. Acesso em 05 mar 2020.

**DE MATOS, M. A.; GABRIEL, J. L. C.; BICUDO, L. R. H.** Projeto e construção de jardim sensorial no jardim botânico do IBB/UNESP, Botucatu/SP. **Revista Ciência em Extensão**, v. 9, n. 2, p. 141-151, 2013.

**DESIGNRULZ.** 2020. Disponível em: <https://www.designrulz.com/outdoor-music-wall-ideas/#.XT74RBt8gNo.pinterest>. Acesso em 15 mar 2020.

**DIAMOND, J. M.** **Collapse: How Societies Choose to Fail Or Succeed**. Viking Press, 2005.

**DIAS, G. F.** **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Editora Gaia, 2002.

**DIAS, L. C. D.** **Utilização do jardim sensorial da universidade federal de Juiz de Fora como espaço educativo.** Disponível em: [http://scholar.google.com.br/scholar?q=UTILIZA%C3%87%C3%83O+DO+JARDIM+SENSORIAL+DA+UNIVERSIDADE+FEDERAL+DE+JUIZ+DE+FORA+COMO+E+SPA%C3%87O+EDUCATIVO&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=UTILIZA%C3%87%C3%83O+DO+JARDIM+SENSORIAL+DA+UNIVERSIDADE+FEDERAL+DE+JUIZ+DE+FORA+COMO+E+SPA%C3%87O+EDUCATIVO&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5). Acesso em 29 nov 2019.

**DISCHINGER, M.; BINS ELY, V. H. M.; MACHADO, R.** Desenho Universal nas Escolas: acessibilidade na rede municipal de ensino de Florianópolis. Florianópolis: Grupo PET/Arq/SESu/UFSC, 2004.

**ELY, V. H. M. B.** Jardim universal: espaço público para todos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 14., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABERGO, 2006.

**EMBRAPA.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal. 2016. Disponível em: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br). Acesso em 08 fev 2020.

**EMBRAPA.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2019. Disponível em: [https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua-/asset\\_publisher/EljjNRSeHvoC/content/vamos-reaproveitar-a-agua-da-chuva-1355746?inheritRedirect=false](https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua-/asset_publisher/EljjNRSeHvoC/content/vamos-reaproveitar-a-agua-da-chuva-1355746?inheritRedirect=false). Acesso em 10 fev 2020.

**EMPLASA.** Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. 2019. Disponível em: <https://emplasa.sp.gov.br/>. Acesso em 25 fev 2020.

**EVANGELISTA, Felipe Camelo de Freitas.** A CRIMINALIDADE E O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte/mg, v. 9, n. 17, p.19-211, jun. 2012.

EVERS, Henrique. **Nossa Cidade: o papel do espaço público na vida urbana.** 2015. Disponível em: <http://thecityfixbrasil.com/2015/05/06/nossa-cidade-o-papel-do-espaco-publico-na-vida-urbana/>. Acesso em: 02 nov. 2018

FORTE, Sara Teixeira. **METODOLOGIA DE PROJETO DE ARQUITETURA PAISAGISTA: APLICAÇÃO AO CASO DE JARDINS TERAPÊUTICOS.** 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura Paisagista, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2013.

GOOGLE EARTH. Google Earth website. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em 08 fev 2020.

HAZEN, T. Therapeutic **Garden Characteristics. A quarterly publication of the american horticultural therapy association.** v. 41, n. 2. 2010. Disponível em: [http://www.ahtha.org/assets/docs/therapeuticgardencharacteristics\\_ahtareprintpermission.pdf](http://www.ahtha.org/assets/docs/therapeuticgardencharacteristics_ahtareprintpermission.pdf). Acesso em 29 set 2019.

HUSSEIN, H. **The influence of sensory gardens on the behavior of children with special educational needs.** Procedia-Social and Behavioral Sciences, v. 38, p. 343-354, 2012

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010.** Brasil, 2011. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 06 out 2019.

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico. **Mapa do Estado – Divisão Municipal.** Brasil, 2020. Disponível em: <http://www.igc.sp.gov.br/centraldownloads/>. Acesso em 07 de abril de 2020.

JULIÃO, D. P. & IKEMOTO, S. M. (2006). O direito ao lazer do deficiente visual em áreas naturais públicas e Unidades de Conservação. Anais do II Seminário de Áreas Protegidas e Inclusão Social. UFRJ.

KOBAYASHI, T. A Suggestion about Environment Education Using the Five Senses. **Marine Pollution Bulletin**, 23, p. 623-626, 1991.

LABRONICI, R. H. D. D. C. Esporte como fator de integração do deficiente físico na sociedade. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, v.58, n.4, 2000.

LAGOS&CIA. 2015. Disponível em: <https://lagosecia.blogspot.com/2015/09/querendo-montar-seu-proprio-filtro.html>. Acesso em 07 mar 2020.

LEÃO, J. **Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais, em Piracicaba (SP),** Brasil. 136f. Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil. 2003.

LEGAN, L. **Soluções Sustentáveis - Permacultura Urbana.** Pirenópolis: Editora Mais Calango, 2008.

LORENA. **Prefeitura de Lorena.** Disponível em: <http://www.lorena.sp.gov.br/wordpress/index.php/perfil-da-cidade-lorena/>). Acesso 20 fev 2020.

LORENA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Dez 2016). Prefeitura de Lorena. 2016a.

LORENA. **Prefeitura de Lorena.** 2016b. Disponível em: <http://www.lorena.sp.gov.br/wordpress/index.php/2016/05/16/26718/>. Acesso em 01 mar 2020.

LORENA, **Prefeitura de Lorena.** 2017a. Disponível em: <http://www.lorena.sp.gov.br/wordpress/index.php/2017/10/23/estudantes-da-escola-estadual-gabriel-prestes-visitam-parque-ecologico-do-taboao/>. Acesso em 01 mar 2020.

LORENA, **Prefeitura de Lorena.** 2017b. Disponível em: <http://www.lorena.sp.gov.br/wordpress/index.php/2017/04/08/lorena-como-referencia-e-destaque-no-ensino-em-braille/>. Acesso em 01 mar 2020.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs). **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, M. M.; GREGORI, I. C. S. Como construir cidades sustentáveis? **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, [s.l.], v. 8, p. 458-469, 2013. DOI 10.5902/198136948348.

MACIEL, MARIA REGINA CAZZANIGA. Portadores de deficiência: a questão da inclusão social. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 51-56, June 2000.

MAGRINI, R. V. **Permacultura e Soluções Urbanas Sustentáveis.** 2009. 112 f. Monografia (Especialização) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia – Mg, 2009.

MARIANA MARCHIONI (Brasil). Sistemas Construtivos Pavimentos Permeáveis: Melhores Práticas Pavimento Intertravado Permeável. 2010. Disponível em: [http://flgblocos.com.br/pdf/Cartilha\\_Pav\\_Intertravado\\_Permeavel.pdf](http://flgblocos.com.br/pdf/Cartilha_Pav_Intertravado_Permeavel.pdf). Acesso em: 06 mar. 2020.

MARCUS, C. C., SACHS, N. A. **Therapeutic Landscapes: An Evidence-Based Approach to Designing Healing Gardens and Restorative Outdoor Spaces.** John Wiley & Sons. 2014.

MATAREZI, J. Trilha da vida: re-descobrindo a natureza com os sentidos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 2001.

MENEGUELLI, G. Reciclar e reutilizar: qual é a diferença? 2016. Disponível em <https://www.greenme.com.br/consumir/reutilizacao-e-reciclagem/2936-reciclar-reutilizar-diferenca..> Acesso em 05 dez 2019.

MICHAELIS. Dicionário MICHAELIS online. 2020. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=G9eWZ>. Acesso em 05 mar 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **CENSO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2016.** [S. l.], 2 fev. 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos>. Acesso em: 13 mar. 2020.

MMA. **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** (Manual de Educação para o Consumo Sustentável – MMA. 2002. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 15 fev 2020.

MMA. **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** Agenda Ambiental da Administração Pública. 2009. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 15 fev 2020.

MMA. **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410>. Acesso em 15 fev 2020.

MOURA,C.I.C. **Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural.** Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.2 (2) abr./jun.2001, p.43 a51.

NUNES, A. L. P. F.; SILVA, M. B. C. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. **Mal-Estar e Sociedade** - Ano IV - n. 7 - Barbacena - julho/dezembro 2011.

O LORENENSE. **O Lorenense Portal de Notícias. 2015.** Disponível em: <http://olorenense.com.br/2015/09/15/curso-de-arquitetura-da-fatea-renova-espaco-do-cadevi/>. Acesso em 20 fev 2020.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, Á. (org.) Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v.3, p.183-197. Disponível em: <http://www.diversidadeemcena.net/artigo03.htm>. Acesso em 05 dez 2019.

OLIVEIRA, T. L. F.; VARGAS, I. A. V. **Ver. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** ISSS 1517 – 1256, v. 22, janeiro a julho de 2009. Disponível em: <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol22/art22v22.pdf>. Acesso em 06 out 2019.

ONU. **Transformando Nossa Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 29 set 2019.

PIRES, M. T. A. S. M. **Proposta de um Jardim Sensorial para a Instituição Particular de Solidariedade Social “Os Francisquinhos”.** 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura Paisagista, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

PRAÇAS. **Por que no Brasil não ocupamos o espaço público?** 2017. Disponível em: <https://www.pracas.com.br/blog/por-que-no-brasil-nao-ocupamos-o-espaco-publico>. Acesso em: 02 nov 2019.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.630, de 16 de dezembro de 2013.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2014. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.669, de 24 de novembro de 2014.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2015. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.710, de 03 de novembro de 2015.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2016. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.740, de 11 de novembro de 2016.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2017. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.780, de 06 de dezembro de 2017.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2018. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.836, de 20 de dezembro de 2018.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2019. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE LORENA. Lei Ordinária nº 3.860, de 18 de novembro de 2019.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE LORENA PARA O EXERCÍCIO DE 2020. [S. l.]. Disponível em: [https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal\\_transparencia/financeiro/contas\\_publicas/index.php?consulta=cp\\_publica\\_relatorio](https://siap.lorena.sp.gov.br/pmlorena/websis/portal_transparencia/financeiro/contas_publicas/index.php?consulta=cp_publica_relatorio). Acesso em: 13 mar. 2020.

**PREFEITURA DE SÃO PAULO. Lei Ordinária nº 15.950, de 30 de dezembro de 2013.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO PARA O EXERCÍCIO DE 2014. [S. l.]. Disponível em: <http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020

**PREFEITURA DE SÃO PAULO. Lei Ordinária nº 16.099, de 30 de dezembro de 2014.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

PARA O EXERCÍCIO DE 2015. [S. l.]. Disponível em:  
<http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Lei Ordinária nº 16.334, de 30 de dezembro de 2015.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO PARA O EXERCÍCIO DE 2016. [S. l.]. Disponível em:  
<http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Lei Ordinária nº 16.608, de 29 de dezembro de 2016.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO PARA O EXERCÍCIO DE 2017. [S. l.]. Disponível em:  
<http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Lei Ordinária nº 16.772, de 27 de dezembro de 2017.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO PARA O EXERCÍCIO DE 2018. [S. l.]. Disponível em:  
<http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Lei Ordinária nº 17.021, de 27 de dezembro de 2018.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO PARA O EXERCÍCIO DE 2019. [S. l.]. Disponível em:  
<http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Lei Ordinária nº 17.253, de 26 de dezembro de 2019.** ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO PARA O EXERCÍCIO DE 2020. [S. l.]. Disponível em:  
<http://orcamento.sf.prefeitura.sp.gov.br/orcamento/loa.php>. Acesso em: 13 mar. 2020.

**PROFILL. COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES.** São Carlos: Agevap, 2018

**RAPOPORT, A. Aspectos humanos de la forma urbana: hacia una confrontación de las ciencias sociales con el diseño de la forma urbana.** Barcelona: Gustavo Gilli, 1978.

**RISTOW, F. Jardim sensorial:** muito mais que um jardim. Portal do Voluntário, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://portaldovoluntario.v2v.net/posts/756>. Acesso em 29 set 2019.

**ROCHA, L. M. G. M.; BRITTO, Y. L. O. Jardim Sensorial:** Qual o limite de seus sentidos? Disponível em: <[http://latu21.latu.org.uy/espacio\\_ciencia/es/images/RedPop/Museologia/M18.pdf](http://latu21.latu.org.uy/espacio_ciencia/es/images/RedPop/Museologia/M18.pdf)>. Acesso em: 29 dez 2019.

**RODRIGUES JORGE, M. R. P.; FERREIRA, O. P.; CLARETO NETO, S.** Aproveitamento de borracha de pneus inservíveis na produção de componentes para construção. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável**, 2004. Anais... Florianópolis, SC: ICTR, 2004

SABBAGH, M. C.; CUQUEL, F. L. **Jardim sensorial: uma proposta para crianças deficientes visuais.** Ornamental Horticulture, v. 13, n. 2, 2007.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos.** Rio de Janeiro, Editora WVA, 1997, p. 41.

SEADE. Fundação SEADE. 2019. Disponível em: <https://perfil.seade.gov.br/>. Acesso em 05 mar 2020.

SEMPRE SUSTENTÁVEL. 2015. Disponível em: <http://www.semresustentavel.com.br/>. Acesso em 10 jan 2020.

SENAC. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial. 2016. Disponível em: <https://www.sp.senac.br/jsp/default.jsp?tab=00002&newsID=a24140.htm&subTab=0000&testeira=434&uf=&local=&l=&template=&unit=>. Acesso em 01 fev 2020.

SENADO. Estatuto da Pessoa com Deficiência. 2015.

SERDOURA, Francisco M.; SILVA, F. Nunes da. ESPAÇO PÚBLICO. LUGAR DE VIDA URBANA. In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PLANEAMENTO, URBANO, REGIONAL INTEGRADO SUSTENTÁVEL, 2., 2006, Braga, Portugal. **ESPAÇO PÚBLICO. LUGAR DE VIDA URBANA.** Braga, Portugal: Universidade Técnica de Lisboa, 2006. p. 5 - 16.

SERRANO, R. M. S. Conceitos de extensão universitária: um diálogo com Paulo Freire. 2012. Disponível em: [http://www.prac.ufpb.br/copac/extelar/atividades/discussao/artigos/conceitos\\_de\\_extensao\\_universitaria.pdf](http://www.prac.ufpb.br/copac/extelar/atividades/discussao/artigos/conceitos_de_extensao_universitaria.pdf). Acesso em 29 jan 2020.

SILVA, Juliana Moraes Almeida. **Você sabe o que é um Jardim Sensorial?** Disponível em: <<http://www.juterapeutaocupacional.com/pdf/jardim.pdf>>. Acesso em 29 set 2019.

SILVA, Moisés de Oliveira Cintra; LIBANO, Andréa. **Botânica para os sentidos: preposição de plantas para elaboração de um jardim sensorial.** 2014

SILVÉRIO, Paulo Henrique Brasileiro. **JARDIM SENSORIAL DA UFJF, UM ESPAÇO DE TERAPIA E CONSCIENTIZAÇÃO.** 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MF, 2017.

SIPINSKI. Elenice Angelotti Bastos e HOFFMANN. Pablo Melo. In **SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:** Cultura e Biodiversidade nos Jardins de Curitiba. SPVS, 1. ed. 2010.

SOUZA, João Carlos Simanke de. **ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DA REGIAO DE LORENA - SAO PAULO.** 2004. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Recursos Minerais e Hidrogeologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SPARK, Weather. **Condições meteorológicas médias de Lorena.** Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30404/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lorena-Brasil-durante-o-ano#Sections-GrowingSeason>. Acesso em: 02 fev. 2020.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

TELES, P. Acessibilidade e mobilidade para todos: apontamentos para uma melhor interpretação do DL 163/2006 de 8 de agosto. Lisboa: Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência. 2007.

TUAN, Y. **Espaço e lugar.** São Paulo: Difel, 1983

TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** São Paulo: Difel, 1974

TUAN, Yi-fu. *Topofilia*. 288 p. São Paulo: Difel, 1980.

TURPIE, J. K. **The existing value of biodiversity in South Africa: how interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay.** Ecological Economics. 46, 199–216. 2003.

UNESCO, *Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola*. Brasília: Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente /2007.

VAN ZUYLEN, G. **The garden:** visions of paradise. London: Thames & Hudson, 366p. 1995.

VENTURIN, A. **Jardim sensorial e práticas pedagógicas em educação ambiental.** 119f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Setor de Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012.

VERÍSSIMO, H. Inclusão: a educação da pessoa com necessidades educativas especiais: velhos e novos paradigmas. Revista Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n.18. abr. 2001. Disponível em: [www.ibc.gov.br](http://www.ibc.gov.br). Acesso em 24 dez 2019.

VIAGEM ACESSÍVEL. 2019. Disponível em: <https://viagemacessivel.com.br/jardim-sensorial-em-curitiba/>. Acesso em 20 fev 2020.

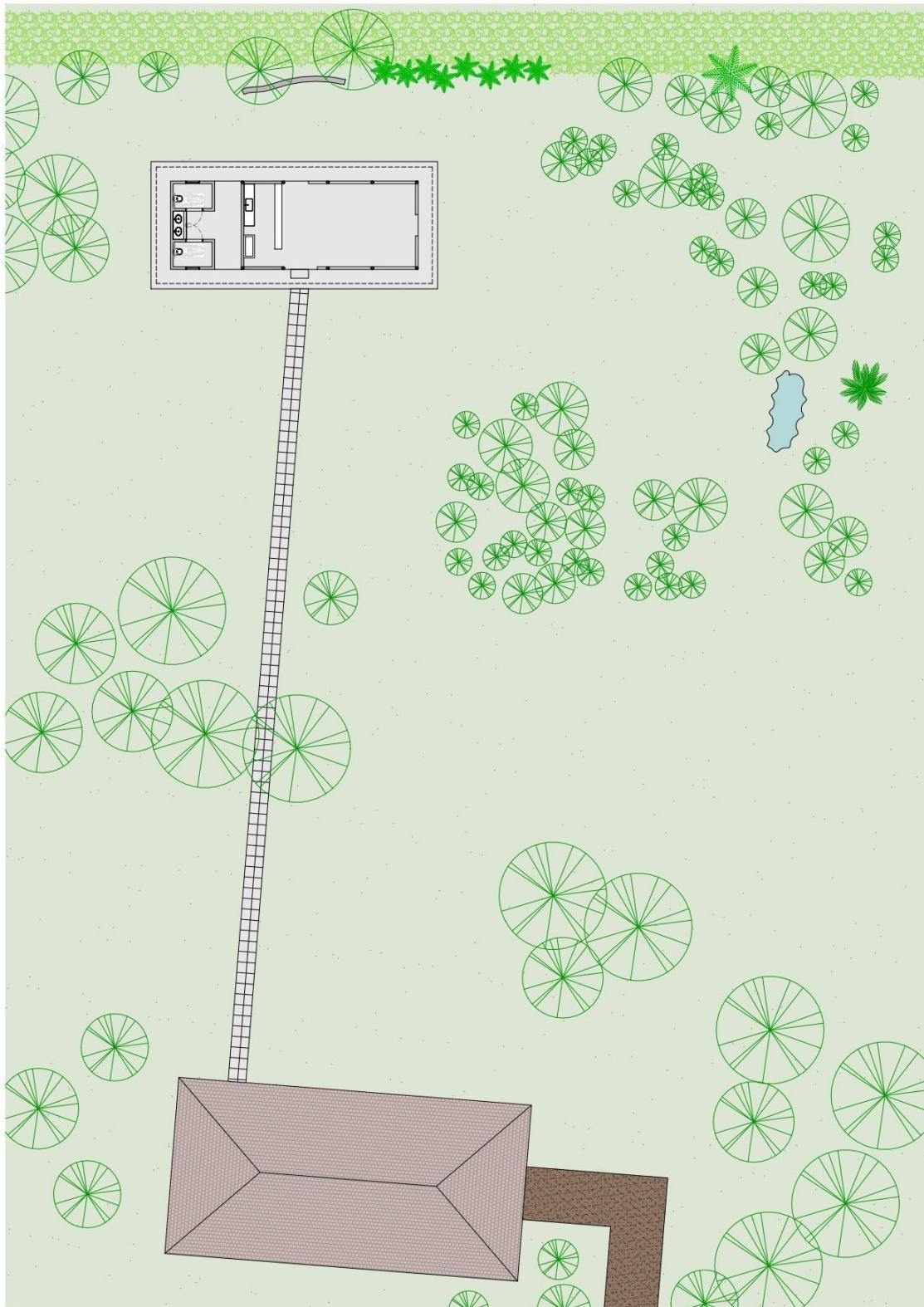
VIEIRA, Juliana de Souza Reis. Cidades Sustentáveis / Sustainable Cities. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro/rj, p.1-39, jun. 2012

VILAÇA, Juliana. **Plantas tropicais:** Guia prático para o novo paisagismo. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2005. 335 p.

WEATHERSPARK. 2020. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30404/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lorena-Brasil-durante-o-ano#Sections-GrowingSeason>. Acesso em 05 mar 2020.

WILLISON, J. **Educação ambiental em jardins botânicos:** diretrizes para o desenvolvimento das estratégias individuais. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.

**ANEXOS**  
**ANEXO A – Levantamento do local**

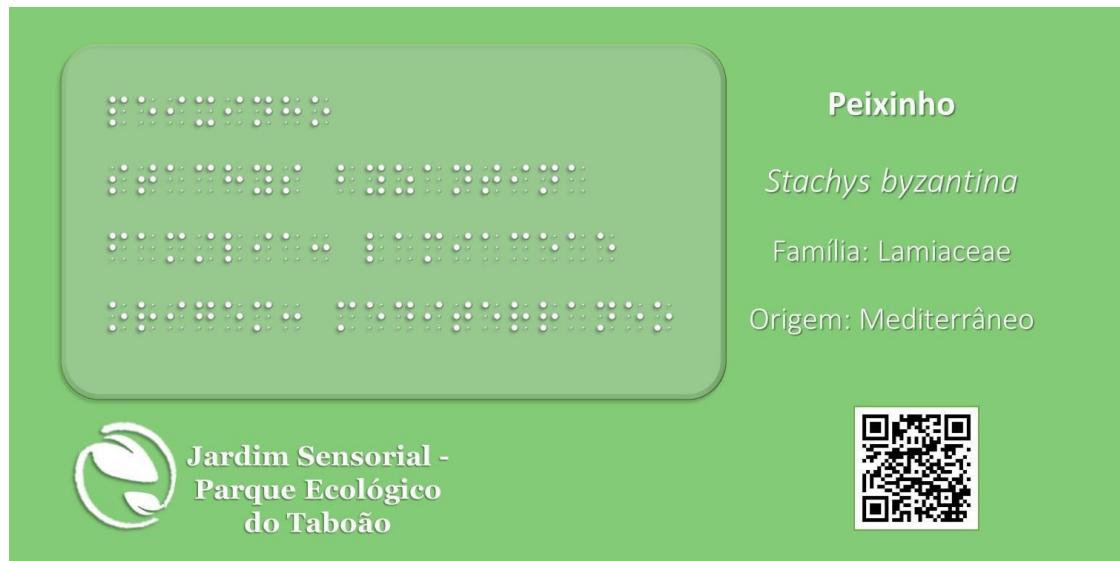


Fonte: Própria autora (2020).

## ANEXO B – Proposta de implantação



Fonte: Própria autora (2020).

**ANEXO C – Modelo de placa descritiva da espécie**

Fonte: Própria autora (2020).

## ANEXO D – Memorial botânico PARTE A

Legenda	AI = Ano inteiro	BI = Bienal	IN = Inverno	MS = Meia-sombra	PE = Perene	SP = Sol Pleno	TE = Temperado
	AN = Anual	BM = Bimestral	ME = Mensal	N/A = Não aplica	PV = Primavera	SS = Sol pleno ou meia-sombra	TR = Tropical
	AS = Semi-árido	EQ = Equatorial	MD = Mediterrâneo	OT = Outono	SM = Semestral	SU = Subtropical	VR = Verão

nº	CUSTO				Família	Nome científico	Nome popular	Sentido estimulado				Especificação da espécie				Características climático-regionais			Condição de cultivo			
	Preço unitário	Medalha Semente	Qtd por vaso	Preço total				Paladar	Olfato	Tato	Visão	Hábito	Tipo	Porte	Ciclo de vida	Nativa/ Exótica	Origem	Clima ideal	Época de floração	Rega semanal	Adubação	Incidência de luz
1	R\$ 2,00	M	2	R\$ 4,00	Euphorbiaceae	<i>Acalypha reptans</i>	Rabo-de-gato	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Forragem com flores	Baixo	PE	Exótica	Índia	EQ, SU, TR	AI	diária	ME	SS	
2	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Crassulaceae	<i>Aeonium haworthii</i>	Cata-vento de Haworth	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Suculenta	Baixo	PE	Exótica	África	EQ, SU, TR	PV	1x/15 dias	ME	SP	
3	R\$ 4,00	M	3	R\$ 12,00	Agapanthaceae	<i>Agapanthus africanus</i>	Agapanto	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	África do Sul	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	AN	SS	
4	R\$ 5,00	M	1	R\$ 5,00	Agavaceae	<i>Agave attenuata</i>	Agave-dragão	N/A	Textura	N/A	Lenhosa arbustiva	Folhagem	Alto	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	AI	1x/15 dias	SM	SP	
5	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Alliaceae	<i>Allium schoenoprasum</i>	Cebolinha francesa	Folha comestível	Aromática	N/A	Herbácea	Erva aromática	Baixo	PE	Exótica	Europa	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	BM	MS	
6	R\$ 11,90	M	5	R\$ 59,50	Araceae	<i>Alocasia Cuprea</i>	Alocasia	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Exótica	Indonésia	EQ, SU, TR	AI	3-4x	AN	MS	
7	R\$ 10,00	M	3	R\$ 30,00	Asphodelaceae	<i>Aloe arborescens</i>	Babosa	N/A	Textura	N/A	Lenhosa arbustiva	Folhagem	Médio	PE	Exótica	África	EQ, SU, TR	IN	1-2x	AN	SS	
8	R\$ 25,00	M	5	R\$ 125,00	Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i>	Erva-luisa   Lúcia-líma	Folha comestível	Aromática	N/A	Herbácea	Folhagem com flores	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	AN	SP	
9	R\$ 10,50	M	3	R\$ 31,50	Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	Endro   Dill	Flor comestível	Aromática	N/A	Herbácea	Folhagem com flores	Médio	AN	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	SP	
10	R\$ 3,00	30 S	3	R\$ 3,00	Apiaceae	<i>Anthriscus cerefolium</i>	Cerefólio	Folha comestível	Aromática	N/A	Herbácea	Folhagem com flores	Médio	PE	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	PV e VR	3-4x	SM	SB	
11	R\$ 20,00	M	2	R\$ 40,00	Araceae	<i>Anthurium Andreanum</i>	Antúrio	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Forragem com flores	Médio	PE	Exótica	Colômbia	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	MS	
12	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Plantaginaceae	<i>Antirrhinum majus</i>	Boca-de-leão	Flor comestível	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	Mediterrâneo	MD, SU, TR	IN e PV	3-4x	AN	SP
13	R\$ 5,60	20 S	3	R\$ 5,60	Ranunculaceae	<i>Aquilegia vulgaris</i>	Aquilégia   Columbina	Flor comestível	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	Ásia e Europa	MD, SU, TR	PV	3-4x	SM	MS	
14	R\$ 10,50	M	3	R\$ 31,50	Asteraceae	<i>Artemisia camphorata</i>	Cânfora-de-jardim	N/A	Aromática	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	PV	2-3x	SM	SP	
15	R\$ 2,00	M	1	R\$ 2,00	Asparagaceae	<i>Asparagus densiflorus</i>	Aspargo	N/A	Formato	N/A	Herbácea	Folhagem	Alto	PE	Exótica	África do Sul	MD, SU, TR	IN	3-4x	ME	MS	
16	R\$ 22,90	30 S	3	R\$ 22,90	Basellaceae	<i>Basella alba</i>	Betalha   Espinafre indiano	Folha comestível	N/A	Textura	N/A	Lenhosa trepadeira	Folhagem	Médio	BI	Exótica	Ásia	SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
17	R\$ 5,00	M	3	R\$ 15,00	Iridaceae	<i>Belamcanda Chinensis</i>	Flor-leopardo	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	China	MD, SU, TR	AI	2-3x	SM	SS	
18	R\$ 5,00	100 S	5	R\$ 5,00	Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Bela-margaria	Flor comestível	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	PE	Exótica	Ásia	TE, MD, SU	IN	2-3x	SM	SS
19	R\$ 5,00	50 S	5	R\$ 5,00	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão   Carrapicho	Folha e flor comestíveis	Aromática	N/A	Herbácea	Florífera	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	AI	2-3x	SM	SS	
20	R\$ 15,80	M	3	R\$ 47,40	Boraginaceae	<i>Borage officinalis</i>	Borragem	Folha comestível	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	Ásia e Europa	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS
21	R\$ 8,00	M	3	R\$ 24,00	Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i>	Rabo-de-raposa	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	AI	N/A	N/A	SS	
22	R\$ 25,00	M	5	R\$ 125,00	Marantaceae	<i>Calathea lancifolia</i>	Maranta-casacável	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS
23	R\$ 25,00	M	3	R\$ 75,00	Marantaceae	<i>Calathea makoyana</i>	Calatéia-pena-de-pavão	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS	
24	R\$ 25,00	M	3	R\$ 75,00	Marantaceae	<i>Calathea ornata</i>	Calatéia-risca-de-giz	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS	
25	R\$ 40,00	M	5	R\$ 200,00	Marantaceae	<i>Calathea rotundifolia</i>	Calatéia-melancia	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS	
26	R\$ 25,00	M	5	R\$ 125,00	Marantaceae	<i>Calathea saturno</i>	Calatéia-saturno	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS	
27	R\$ 30,00	M	3	R\$ 90,00	Marantaceae	<i>Calathea setosa</i>	Maranta	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS	
28	R\$ 20,00	M	3	R\$ 60,00	Marantaceae	<i>Calathea zebra</i>	Calatéia-zebra	N/A	N/A	Formato	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS
29	R\$ 7,21	100 S	3	R\$ 7,21	Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	Flor comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	PV e VR	2-3x	AN	MS
30	R\$ 3,00	M	2	R\$ 6,00	Commelinaceae	<i>Callisia repens</i>	Dinheiro-em-penca	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Forragem	Baixo	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS	
31	R\$ 30,00	M	1	R\$ 30,00	Theaceae	<i>Camellia Japonica</i>	Camélia-mesolada	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	AI	3-4x	SM	MS	
32	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>	Vinca	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem com flores	Baixo	AN	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	AI	3-4x	SM	SS	
33	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Amaranthaceae	<i>Celosia cristata</i>	Crista-de-Galo	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	PV	3-4x	BM	SP	
34	R\$ 1,85	70 S	3	R\$ 1,85	Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i>	Centáurea   Escovinha	Flor comestível	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	Ásia e Europa	MD, SU, TR	IN e PV	1-2x	SM	SP
35	R\$ 4,20	20 S	3	R\$ 4,20	Compositae	<i>Centratherum punctatum</i>	Perpétua-rosa	N/A	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Folhagem com flores	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	AI	2-3x	AN	SP
36	R\$ 20,00	M	1	R\$ 20,00	Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	Dama-da-noite	N/A	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa trepadeira	Folhagem com flores	Alto	PE	Nativa	Am. Central e do Sul	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	BM	SS

Fonte: Própria autora (2020).

## ANEXO D – Memorial botânico PARTE B

Legenda		AI = Ano inteiro	BI = Bienal	IN = Inverno	MS = Meia-sombra	PE = Perene	SP = Sol Pleno	TE = Temperado
		AN = Anual	BM = Bimestral	ME = Mensal	N/A = Não aplica	PV = Primavera	SS = Sol pleno ou meia-sombra	TR = Tropical
		AS = Semi-árido	EQ = Equatorial	MD = Mediterrâneo	OT = Outono	SM = Semestral	SU = Subtropical	VR = Verão

nº	CUSTO				Família	Nome científico	Nome popular	Sentido estimulado				Especificação da espécie				Características climático-regionais				Condição de cultivo		
	Preço unitário	Med/ Semente	Qtd/ por vaso	Preço total				Paladar	Olfato	Tato	Visão	Hábito	Tipo	Porte	Ciclo de vida	Nativa/ Exótica	Origem	Clima ideal	Época de florada	Rega semanal	Adubação	Incidência de luz
37	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Asteraceae	<i>Chamomilla recutita</i>	Camomila	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	PV	3-4x	BM	SP
38	R\$ 3,99	100 S	3	R\$ 3,99	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Flor-de-Almeirão	Folha e flor comestíveis	N/A	N/A	N/A	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	Europa	MD, SU, TR	VR	diária	AN	SP
39	R\$ 19,30	M	5	R\$ 99,50	Amaríllidaceae	<i>Cilia minata</i>	Cília	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem com flores	Baixo	PE	Exótica	África do Sul	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
40	R\$ 25,90	M	1	R\$ 25,90	Clusiaceae	<i>Clusia fluminensis</i>	Abaneiro   Manga-da-praia	N/A	N/A	Textura	N/A	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS
41	R\$ 40,00	M	1	R\$ 40,00	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>	Crotôn	N/A	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Folhagem	Alto	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	BM	SS
42	R\$ 11,90	M	1	R\$ 11,90	Araceae	<i>Colocasia aquatilis</i>	Colocasia	N/A	N/A	Formato	Coloração	Herbácea	Folhagem	Alto	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
43	R\$ 6,00	M	3	R\$ 18,00	Burseraceae	<i>Commiphora myrrha</i>	Mirra	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Étiópia	EQ, SU, TR	PV e VR	1-2x	SM	SS
44	R\$ 26,25	M	3	R\$ 78,75	Boraginaceae	<i>Cordia verbenacea</i>	Erva-baleeira	Folha comestível	Aromática	Textura	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS
45	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Coentro	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	AN	Exótica	Europa	MD, SU, TR	AI	1-2x	AN	SS
46	R\$ 3,00	M	3	R\$ 9,00	Costaceae	<i>Costus spicatus</i>	Cana de brejo	N/A	N/A	Textura	Formato	Herbácea	Folhagem com flores	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	AI	3-4x	SM	SS
47	R\$ 11,90	M	3	R\$ 35,70	Costaceae	<i>Costus variegato</i>	Costus	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	AI	2-3x	N/A	SS
48	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Crassulaceae	<i>Crassula ovata</i>	Planta-jáde	N/A	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	África do Sul	MD, SU, TR	IN e PV	1w/15 dias	AN	SS
49	R\$ 7,50	M	2	R\$ 15,00	Marantaceae	<i>Marantea oppenheimiana</i>	Maranta-variegada	N/A	N/A	Formato	Coloração	Herbácea	Forragão	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV	3-4x	SM	MS
50	R\$ 6,90	M	2	R\$ 13,80	Amaríllidaceae	<i>Curculigo</i>	Capim-palmeira	N/A	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Forragão	Médio	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	PV	3-4x	SM	MS
51	R\$ 3,00	M	3	R\$ 9,00	Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Cúrcuma   Açafrão	Folha comestível	Aromática	Textura	Coloração	Herbácea	Folhagem com flores	Médio	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	PV e VR	2-3x	BM	SS
52	R\$ 2,00	M	1	R\$ 2,00	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-limão   capim-santo	N/A	Aromática	Formato	N/A	Herbácea	Erva aromática	Alto	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	AI	2-3x	AN	MS
53	R\$ 8,30	M	1	R\$ 8,30	Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i>	Dália-pompom	Folhagem comestível	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Alto	PE	Exótica	México	SU, TR	AI	3-4x	AN	SP
54	R\$ 8,30	M	1	R\$ 8,30	Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i>	Dália Dark spirit	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Alto	PE	Exótica	México	SU, TR	AI	3-4x	AN	SP
55	R\$ 10,00	M	5	R\$ 50,00	Davalliacae	<i>Davallia fejeensis</i>	Renda-portuguesa	N/A	N/A	Textura	Formato	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Exótica	Austrália	EQ, SU, TR	N/A	3-4x	SM	SS
56	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Caryophyllaceae	<i>Dianthus chinensis</i>	Cravina	Folhagem comestível	Aromática	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	BI	Exótica	Europa	MD, SU, TR	AI	3-4x	BM	SP
57	R\$ 5,00	M	5	R\$ 25,00	Crassulaceae	<i>Echeveria affinis</i>	Rosa de Pedra black prince	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	VR	1w/15 dias	AN	SS
58	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Crassulaceae	<i>Echeveria elegans</i>	Bola-de-neve-mexicana	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	VR	1w/15 dias	BM	SP
59	R\$ 24,80	M	5	R\$ 124,00	Crassulaceae	<i>Echeveria nodulosa</i>	Echeveria-pintada	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	VR	1w/15 dias	BM	SP
60	R\$ 12,90	M	5	R\$ 64,50	Crassulaceae	<i>Echeveria pulvinata</i>	Orelha-de-gato	N/A	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	VR	1w/15 dias	BM	SP
61	R\$ 3,00	M	5	R\$ 15,00	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Águapé	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Baixo	PE	Nativa	Am. Central e do Sul	EQ, SU, TR	VR	N/A	N/A	SP
62	R\$ 16,90	100 S	3	R\$ 16,90	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	Serralhinha	N/A	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	AI	2-3x	SM	SS
63	R\$ 8,00	10 S	5	R\$ 8,00	Gesneriaceae	<i>Episcia cupreata</i>	Planta-tapete	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Folhagem com flores	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	VR	diária	BM	MS
64	R\$ 14,00	M	1	R\$ 14,00	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i>	Cavalinhão	N/A	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Aquática	Alto	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	N/A	N/A	N/A	SP
65	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Brassicaceae	<i>Eruga sativa</i>	Rúcula	Folhagem comestível	N/A	N/A	N/A	Herbácea	Hortaliça	Baixo	AN	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	N/A	2-3x	AN	SP
66	R\$ 31,08	M	1	R\$ 31,08	Mirtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Fruto comestível	N/A	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Frutífera	Alto	PE	Nativa	América do Sul	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
67	R\$ 2,00	M	2	R\$ 4,00	Convolvulaceae	<i>Evolvulus Glomeratus</i>	Azulzinha	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Forragão com flores	Baixo	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	AI	2-3x	AN	SP
68	R\$ 5,00	M	3	R\$ 15,00	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Erva-doce   Funcho	Folhagem comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Oriente Médio	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	AN	SS
69	R\$ 35,00	M	1	R\$ 35,00	Onagraceae	<i>Fuchsia hybrida</i>	Brinco-de-princesa	N/A	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Nativa	América do Sul	MD, SU, TR	PV e VR	2-3x	AN	SS
70	R\$ 30,00	M	1	R\$ 30,00	Rubiaceae	<i>Gardenia jasminoides</i>	Gardênia	N/A	Aromática	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Exótica	China	TE, MD, SU	IN e PV	2-3x	SM	SS
71	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Asteraceae	<i>Gazania Splendens</i>	Gazânia	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Exótica	África do Sul	EQ, SU, TR	IN e PV	3-4x	BM	SP
72	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Crassulaceae	<i>Graptostetalum paraguayense</i>	Planta-fantasma	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	PV e VR	1w/15 dias	ME	SP

Fonte: Própria autora (2020).

## ANEXO D – Memorial botânico PARTE C

Legenda	AI = Ano inteiro	BI = Bienal	IN = Inverno	MS = Meia-sombra	PE = Perene	SP = Sol Pleno	TE = Temperado
	AN = Anual	BM = Bimestral	ME = Mensal	N/A = Não aplica	PV = Primavera	SS = Sol pleno ou meia-sombra	TR = Tropical
	AS = Semi-árido	EQ = Equatorial	MD = Mediterrâneo	OT = Outono	SM = Semestral	SU = Subtropical	VR = Verão

nº	CUSTO				Família	Nome científico	Nome popular	Sentido estimulado				Especificação da espécie				Características climático-regionais			Condição de cultivo			
	Preço unitário	Medalha Semestral	Qntd por vaso	Preço total				Paladar	Olfato	Tato	Visão	Hábito	Tipo	Porte	Ciclo de vida	Nativa/ Exótica	Origem	Clima ideal	Época de floração	Rega semanal	Adubação	Incidência de luz
73	R\$ 6,00	M	3	R\$ 18,00	Asteraceae	<i>Gynura aurantiaca</i>	Veludo-roxo	N/A	Textura	Coloração	Lenhosa trepadeira	Folhagem	Médio	PE	Exótica	Indonésia	EQ, SU, TR	VR e OT	1-2x	AN	MS	
74	R\$ 5,00	M	5	R\$ 25,00	Asphodelaceae	<i>Haworthia fasciata</i>	Succulenta zebra	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	PV e VR	1x/15 dias	AN	MS	
75	R\$ 10,00	M	1	R\$ 10,00	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	Girassol	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Alto	AN	Exótica	América do Norte	TE, MD, SU	OT e PV	2-3x	AN	SP	
76	R\$ 8,00	M	1	R\$ 8,00	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	Bananeira-do-brejo   Helicónia	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	BM	SP	
77	R\$ 3,72	M	3	R\$ 11,16	Hemeroallidaceae	<i>Hemerocallis x hybrida</i>	Lírio-de-são-josé	Flor comestível	Aromática	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	Ásia	SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
78	R\$ 5,00	M	2	R\$ 10,00	Acanthaceae	<i>Hemigraphis alternata</i>	Hera-crespa	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Forragem com flores	Baixo	PE	Exótica	Malásia	SU, TR	PV e VR	3-4x	BM	SS	
79	R\$ 6,00	M	1	R\$ 6,00	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Alto	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	AI	3-4x	SM	SP	
80	R\$ 9,30	M	3	R\$ 27,90	Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum Hybridum</i>	Amarilis	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP	
81	R\$ 15,90	M	3	R\$ 47,70	Asclepiadaceae	<i>Hoya Carnosa</i>	Flor-de-cera	N/A	N/A	Textura	Formato	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	China	EQ, SU, TR	VR	2-3x	SM	MS
82	R\$ 10,00	M	1	R\$ 10,00	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lírio-aranha	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem com flores	Alto	PE	Nativa	Am. Central e do Sul	EQ, SU, TR	VR	diária	ME	SS	
83	R\$ 2,50	M	3	R\$ 7,50	Balsaminaceae	<i>Impatiens hawkeri</i>	Beijo-pintado	Flor comestível	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem com flores	Médio	PE	Exótica	África TR	EQ, SU, TR	AI	2-3x	SM	MS
84	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Maria-sem-vergonha	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	PE	Exótica	Mozambique, Quênia	EQ, SU, TR	AI	2-3x	SM	SS
85	R\$ 5,00	M	2	R\$ 10,00	Amaranthaceae	<i>Iresine herbstii</i>	Iresine-rosa	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Forragem	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	SS	
86	R\$ 3,00	M	1	R\$ 3,00	Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	Ikora	N/A	N/A	Textura	Formato	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Exótica	Indonésia e Malásia	EQ, SU, TR	PV e VR	2-3x	AN	SP
87	R\$ 30,00	M	1	R\$ 30,00	Oleaceae	<i>Jasminum polyanthum French</i>	Jasmim-dos-poetas	Flor comestível	Aromática	N/A	Coloração	Lenhosa trepadeira	Folhagem com flores	Alto	PE	Exótica	China	TE, MD, SU	AI	3-4x	SM	SP
88	R\$ 22,00	M	1	R\$ 22,00	Oleaceae	<i>Jasminum sambac</i>	Jasmim-árabe	N/A	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Florífera	Alto	PE	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	AN	SP
89	R\$ 12,90	M	1	R\$ 12,90	Crassulaceae	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	Planta-da-fortuna	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Alto	PE	Exótica	Madagascar	MD, AS, SU,	PV	1x/15 dias	AN	SS
90	R\$ 18,90	M	5	R\$ 94,50	Crassulaceae	<i>Kalanchoe Marmorata</i>	Não possui	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	África	EQ, AS, TR	PV	1x/15 dias	AN	SP
91	R\$ 13,90	M	5	R\$ 69,50	Crassulaceae	<i>Kalanchoe tetraphylla</i>	Orelha-de-elefante	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	África do Sul	EQ, MD, AS, IN e PV	1x/15 dias	AN	SS	
92	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Crassulaceae	<i>Kalanchoe tomentosa</i>	Orelha-de-gato	N/A	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	Madagascar	EQ, MD, AS, PV	1x/15 dias	AN	MS	
93	R\$ 20,00	M	1	R\$ 20,00	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Louro	N/A	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Erva aromática	Alto	PE	Exótica	Ásia	TE, MD, SU	VR e OT	2-3x	AN	SS
94	R\$ 6,00	M	3	R\$ 18,00	Lamiaceae	<i>Lavandula dentata</i>	Lavanda francesa	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	PV	1-2x	AN	SS
95	R\$ 10,50	M	3	R\$ 31,50	Lamiaceae	<i>Lavandula sp</i>	Lavanda	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	PV	1-2x	AN	SS
96	R\$ 10,50	M	1	R\$ 10,50	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	Cidreira-brasileira	N/A	Aromática	Textura	N/A	Lenhosa arbustiva	Erva aromática	Alto	PE	Nativa	Am. Central e do Sul	EQ, SU, TR	PV	2-3x	AN	SS
97	R\$ 3,00	M	5	R\$ 15,00	Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i>	Álisso   Flor-de-mel	Flor comestível	Aromática	Textura	Formato	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Exótica	Mediterrâneo	SU, TR	PV e VR	diária	ME	SS
98	R\$ 4,10	M	5	R\$ 20,50	Onagraceae	<i>Ludwigia sedoides</i>	Planta-mosaico	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Aquática	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV	N/A	N/A	SP	
99	R\$ 20,70	M	1	R\$ 20,70	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Aceroleira	Fruto comestível	N/A	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Frutífera	Alto	PE	Nativa	Am. Central e do Sul	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
100	R\$ 5,00	M	2	R\$ 10,00	Marantaceae	<i>Maranta leuconeura</i>	Maranta-pena-de-pavão	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Forragem	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV	3-4x	SM	MS	
101	R\$ 1,85	50 S	5	R\$ 18,50	Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i>	Camomila	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Baixo	PE	Exótica	Europa e Am. do Norte	SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
102	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Melissa   erva cidreira	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	PV e VR	3-4x	SM	SP
103	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i>	Hotelaria	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Baixo	PE	Exótica	Oriente Médio	EQ, MD, TR	PV e VR	3-4x	AN	SP
104	R\$ 25,00	M	1	R\$ 25,00	Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Costela-de-adão	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa trepadeira	Folhagem	Alto	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	N/A	3-4x	ME	MS	
105	R\$ 15,00	M	3	R\$ 45,00	Iridaceae	<i>Neomarica candida</i>	Íris-da-praia	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS	
106	R\$ 19,90	M	3	R\$ 59,70	Davalliacées	<i>Nephrolepis pectinata</i>	Samambaia-paulista	N/A	Formato	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	N/A	3-4x	N/A	MS		
107	R\$ 20,00	M	5	R\$ 100,00	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea jamesoniana</i>	Não possui	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	VR	N/A	N/A	SS	
108	R\$ 25,00	M	3	R\$ 75,00	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea lotus</i>	Nymphaea TR Noturna	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Médio	PE	Exótica	Ásia	SU, TR	AI	N/A	N/A	SS

Fonte: Própria autora (2020).

## ANEXO D – Memorial botânico PARTE D

Legenda		AI = Ano inteiro	BI = Bienal	IN = Inverno	MS = Meia-sombra	PE = Perene	SP = Sol Pleno	TE = Temperado
		AN = Anual	BM = Bimestral	ME = Mensal	N/A = Não aplica	PV = Primavera	SS = Sol pleno ou meia-sombra	TR = Tropical
		AS = Semi-árido	EQ = Equatorial	MD = Mediterrâneo	OT = Outono	SM = Semestral	SU = Subtropical	VR = Verão

nº	CUSTO				Família	Nome científico	Nome popular	Sentido estimulado				Especificação da espécie				Características climático-regionais			Condição de cultivo				
	Pregó unitário	Meda/ Semente	Qtd/ por vaso	Preço total				Paladar	Olfato	Tato	Visão	Hábito	Tipo	Porte	Ciclo de vida	Nativa/ Exótica	Origem	Clima ideal	Época de florização	Rega semanal	Adubação	Incidência de luz	
109	R\$ 15,00	M	3	R\$ 45,00	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea rubra</i>	Ninféia-vermelha	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Médio	PE	Exótica	África	EQ, SU, TR	VR	N/A	N/A	SS	
110	R\$ 25,00	M	3	R\$ 75,00	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea 'Tina'</i>	Ninféia TR Diurna	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Médio	PE	Exótica	Ásia	SU, TR	AI	N/A	N/A	SS	
111	R\$ 7,00	M	5	R\$ 35,00	Menyanthaceae	<i>Nymphoides cristata</i>	Nymphoide	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Baixo	PE	Exótica	Ásia	SU, TR	AI	N/A	N/A	SS	
112	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	Alfavaca   Manjericão	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Índia	EQ, SU, TR	AI	3-4x	SM	SP	
113	R\$ 2,00	M	2	R\$ 4,00	Rubiaceae	<i>Ophiopogon Japonicus</i>	Grama-preta	N/A	N/A	N/A	Textura	Herbácea	Forração	Baixo	PE	Exótica	Ásia	TE, MD, SU	N/A	3-4x	SM	SS	
114	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Lamiaceae	<i>Origanum majorana</i>	Manjerona	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Baixo	PE	Exótica	Oriente Médio	TE, MD, SU	PV	3-4x	SM	MS	
115	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i>	Óregano	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Erva aromática	Baixo	PE	Exótica	Mediterrâneo	EQ, MD, TR	VR	3-4x	SM	SP	
116	R\$ 5,00	M	2	R\$ 10,00	Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella</i>	Flor de trevo   Azedinha	Folha comestível	N/A	N/A	N/A	Herbácea	Forração	Baixo	PE	Exótica	Europa	MD, SU, TR	PV	2-3x	AN	MS	
117	R\$ 19,00	10 S	5	R\$ 19,00	Oxalidaceae	<i>Oxalis versicolor</i>	Azedinha-listrada	Flor comestível	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	PE	Exótica	África do Sul	MD, SU, TR	PV	3-4x	N/A	SS
118	R\$ 8,00	M	1	R\$ 8,00	Acanthaceae	<i>Pachystachys lutea</i>	Camarão-amarelo	N/A	N/A	N/A	Formato	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	AI	2-3x	AN	SS	
119	R\$ 4,00	M	1	R\$ 4,00	Geraniaceae	<i>Pelargonium peltatum</i>	Gerânio-pendente	Flor comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Florífera	Alto	PE	Exótica	África	SU, TR	PV e VR	2-3x	AN	SP	
120	R\$ 15,00	M	5	R\$ 75,00	Piperaceae	<i>Peperomia caperata</i>	Peperomia	N/A	N/A	N/A	Textura	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	PV e VR	2-3x	AN	MS	
121	R\$ 20,00	M	5	R\$ 100,00	Piperaceae	<i>Peperomia obtusifolia</i>	Peperomia	N/A	N/A	N/A	Formato	Coloração	Herbácea	Folhagem	Baixo	PE	Nativa	América do Sul	SU, TR	PV	3-4x	SM	MS
122	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	Salsa	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Baixo	BI	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	VR	3-4x	AN	SP	
123	R\$ 1,85	13 S	3	R\$ 1,85	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão-vagem	Fruto comestível	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Hortaliça	Médio	AN	Nativa	América do Sul	SU, TR	PV e VR	3-4x	AN	SS	
124	R\$ 15,00	M	3	R\$ 45,00	Solanaceae	<i>Physalis sp.</i>	Fisal	Fruto comestível	N/A	N/A	N/A	Formato	Lenhosa arbustiva	Frutífera	Médio	AN	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS
125	R\$ 2,00	M	1	R\$ 2,00	Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i>	Boldo	N/A	Aromática	Textura	N/A	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Alto	PE	Exótica	África e Ásia	SU, TR	PV	3-4x	AN	SS	
126	R\$ 8,00	M	3	R\$ 24,00	Agavaceae	<i>Polianthes tuberosa</i>	Angélica	Flor comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	México	SU, TR	VR e OT	3-4x	AN	SP	
127	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>	Onze-horas	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Nativa	Brasil e Argentina	EQ, SU, TR	PV e VR	2-3x	SM	SP	
128	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Europa	MD, SU, TR	AI	3-4x	AN	SP	
129	R\$ 20,00	M	1	R\$ 20,00	Rosaceae	<i>Rubus sellowii</i>	Amora-preta	Fruto comestível	N/A	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Frutífera	Alto	PE	Nativa	Brasil	SU, TR	PV	2-3x	AN	MS	
130	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i>	Arruda	N/A	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Europa	MD, SU, TR	VR	2-3x	AN	SP	
131	R\$ 5,00	M	5	R\$ 25,00	Violaceae	<i>Saintpaulia ionantha</i>	Mini-violeta	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	PE	Exótica	África	EQ, MD, TR	AI	2-3x	SM	MS	
132	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Lamiaceae	<i>Salvia Officinalis</i>	Salvia	Folha comestível	Aromática	Textura	N/A	Lenhosa arbustiva	Erva aromática	Médio	PE	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	PV e VR	2-3x	SM	SS	
133	R\$ 12,90	M	3	R\$ 38,70	Amarillidaceae	<i>Scadoxus Multiflorus</i>	Estrela-de-natal	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	África	EQ, MD, TR	PV	3-4x	SM	MS		
134	R\$ 12,00	M	5	R\$ 60,00	Cactaceae	<i>Schlumbergera truncata</i>	Flor-de-maio	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Cacto	Baixo	PE	Nativa	Brasil	SU, TR	OT	3-4x	SM	MS	
135	R\$ 10,50	M	3	R\$ 31,50	Crassulaceae	<i>Sedum morganianum</i>	Rabo-de-burro	N/A	N/A	Textura	Formato	Herbácea	Succulenta	Médio	PE	Exótica	América do Norte	EQ, MD, AS,	VR	1x/15 dias	SM	SS	
136	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Crassulaceae	<i>Sedum nussbaumerianum</i>	Coppertone Stonecrop	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	América do Norte	EQ, MD, AS,	VR	1x/15 dias	SM	SS	
137	R\$ 5,00	M	5	R\$ 25,00	Crassulaceae	<i>Sedum pachyphyllum</i>	Dedo-de-moça	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	México	EQ, MD, AS,	PV	1x/15 dias	ME	SS	
138	R\$ 14,30	M	3	R\$ 44,70	Cactaceae	<i>Selenicereus Anthonyanus</i>	Cacto-sianinha	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Cacto	Médio	PE	Exótica	México	EQ, AS, TR	PV	1x/15 dias	AN	SS		
139	R\$ 2,00	M	2	R\$ 4,00	Asteraceae	<i>Senecio douglasii</i>	Cinerária	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Forração	Baixo	BI	Exótica	América do Norte	EQ, MD, AS,	VR	1-2x	SM	SP	
140	R\$ 10,50	M	5	R\$ 52,50	Asteraceae	<i>Senecio serpens</i>	Giz-azul	N/A	N/A	Textura	Coloração	Herbácea	Succulenta	Baixo	PE	Exótica	África do Sul	EQ, MD, AS,	VR	1x/15 dias	ME	SS	
141	R\$ 2,00	M	2	R\$ 4,00	Lamiaceae	<i>Solenostemon scutellarioides</i>	Coleus	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Forração com flores	Baixo	BI	Exótica	Indonésia e Malásia	EQ, SU, TR	AI	2-3x	ME	SS	
142	R\$ 5,00	M	3	R\$ 15,00	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	Folha comestível	N/A	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Hortaliça	Médio	AN	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	OT e PV	2-3x	AN	SS	
143	R\$ 15,00	M	3	R\$ 45,00	Araceae	<i>Spathiphyllum Wallisii</i>	Lírio-da-paz	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	VR	3-4x	AN	MS	
144	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Amaranthaceae	<i>Spinacia oleracea</i>	Espinafre	Folha comestível	N/A	N/A	N/A	Herbácea	Hortaliça	Baixo	AN	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS	

Fonte: Própria autora (2020).

## ANEXO D – Memorial botânico PARTE E

Legenda		AI = Ano inteiro	BI = Bienal	IN = Inverno	MS = Meia-sombra	PE = Perene	SP = Sol Pleno	TE = Temperado
		AN = Anual	BM = Bimestral	ME = Mensal	N/A = Não aplica	PV = Primavera	SS = Sol pleno ou meia-sombra	TR = Tropical
		AS = Semi-árido	EQ = Equatorial	MD = Mediterrâneo	OT = Outono	SM = Semestral	SU = Subtropical	VR = Verão

nº	CUSTO			Família	Nome científico	Nome popular	Sentido estimulado			Especificação da espécie			Características climático-regionais			Condição de cultivo						
	Pregó unitário	Medalha Semente	Qntd por vaso				Paladar	Olfato	Tato	Visão	Hábito	Tipo	Porte	Ciclo de vida	Nativa/ Exótica	Origem	Clima ideal	Época de floração	Rega semanal	Adubação	Incidência de luz	
145	R\$ 3,00	M	2	R\$ 6,00	Lamiaceae	<i>Stachys lanata</i>	Lambari   Peixinho	Folha comestível	N/A	Textura	N/A	Herbácea	Forragem	Baixo	PE	Exótica	Turquia e Irã	TE, MD, SU	PV e VR	3-4x	AN	SS
146	R\$ 18,90	M	5	R\$ 94,50	Asclepiadaceae	<i>Stapelia hirsuta</i>	Flor-estrela	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Suculenta	Baixo	PE	Exótica	África do Sul	EQ, SU, TR	VR	1x/15 dias	AN	SS	
147	R\$ 10,50	M	3	R\$ 31,50	Asteraceae	<i>Stevia rebaudiana</i>	Estévia	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Lenhosa arbustiva	Folhagem com flores	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	PV	2-3x	SM	SP
148	R\$ 15,90	M	1	R\$ 15,90	Strelitziaceae	<i>Strelitzia reginae</i>	Estrelitzia   Ave-do-paraiso	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Alto	PE	Exótica	África do Sul	EQ, MD, TR	AI	3-4x	SM	SS	
149	R\$ 10,00	M	3	R\$ 30,00	acanthaceae	<i>Strobilanthes dyerianus</i>	Escudo-persa	N/A	N/A	N/A	Coloração	Lenhosa arbustiva	Folhagem	Médio	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	IN	3-4x	SM	MS
150	R\$ 45,00	M	3	R\$ 135,00	Dioscoreaceae	<i>Tacca chantrieri</i>	Flor-morcego	N/A	N/A	Formato	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	PE	Exótica	Ásia	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	ME	MS
151	R\$ 7,21	100 S	3	R\$ 7,21	Asteraceae	<i>Tagetes pátula</i>	Cravo-francês	N/A	Aromática	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Médio	AN	Exótica	México	EQ, SU, TR	AI	3-4x	SM	SP
152	R\$ 14,00	M	3	R\$ 42,00	Asteraceae	<i>Tanacetum vulgare</i>	Erva-de-são-marcos	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Médio	PE	Nativa	América do Sul	EQ, MD, TR	PV e VR	3-4x	SM	SP
153	R\$ 8,00	30 S	5	R\$ 8,00	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Dente-de-leão	Folha e flor comestíveis	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Exótica	Ásia e Europa	TE, MD, SU	PV e VR	3-4x	AN	SS
154	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomilho	Folha comestível	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Erva aromática	Baixo	AN	Exótica	Mediterrâneo	TE, MD, SU	VR	2-3x	SM	SS
155	R\$ 19,90	M	5	R\$ 99,50	Bromeliaceae	<i>Tillandsia cyanea</i>	Tillandsia-azul	N/A	N/A	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Baixo	PE	Exótica	Ecuador	EQ, SU, TR	OT e PV	1-2x	AN	SS
156	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Sorophulariaceae	<i>Torenia fournieri</i>	Amor-perfeito-de-verão	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Exótica	Ásia	MD, SU, TR	PV e VR	3-4x	AN	SS
157	R\$ 2,00	M	3	R\$ 6,00	Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i>	Trapera-baixa	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	VR	3-4x	AN	SS
158	R\$ 5,00	M	2	R\$ 10,00	Commelinaceae	<i>Tradescantia zeybrina</i>	Lambari-roxo	N/A	N/A	Formato	Coloração	Herbácea	Forragem	Médio	PE	Exótica	México	EQ, SU, TR	PV e VR	3-4x	SM	SS
159	R\$ 2,00	M	5	R\$ 10,00	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Capuchinha	Flor comestível	N/A	N/A	N/A	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Nativa	América do Sul	EQ, SU, TR	AI	3-4x	ME	SP
160	R\$ 8,00	M	1	R\$ 8,00	Hydrocharitaceae	<i>Vallisneria neotropicalis</i>	Não possui	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Aquática	Alto	PE	Exótica	Austrália	EQ, SU, TR	N/A	N/A	SS	
161	R\$ 3,00	M	5	R\$ 15,00	Violaceae	<i>Viola tricolor</i>	Amor-perfeito	Flor comestível	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Florífera	Baixo	AN	Exótica	Ásia e Europa	MD, SU, TR	AI	2-3x	ME	SP
162	R\$ 11,90	M	3	R\$ 35,70	Araceae	<i>Xanthosoma atrovirens</i>	Taiá	N/A	N/A	N/A	Coloração	Herbácea	Folhagem	Médio	PE	Nativa	Brasil	EQ, SU, TR	N/A	3-4x	AN	MS
163	R\$ 5,00	M	1	R\$ 5,00	Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Taioba	Folha comestível	N/A	Formato	N/A	Herbácea	Folhagem	Alto	PE	Exótica	Am. Central e do Sul	SU, TR	N/A	2-3x	AN	SS
164	R\$ 5,00	M	1	R\$ 5,00	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>	Gengibre	N/A	Aromática	N/A	N/A	Herbácea	Folhagem com flores	Alto	PE	Exótica	Malásia	EQ, SU, TR	PV	3-4x	ME	MS
165	R\$ 12,90	M	1	R\$ 12,90	Zingiberaceae	<i>Zingiber spectabile</i>	Gengibre-magnífico	N/A	Aromática	N/A	Formato	Herbácea	Florífera	Alto	PE	Exótica	Malásia	EQ, SU, TR	VR	3-4x	SM	MS

Fonte: Própria autora (2020).