



**SÃO PAULO**  
**GOVERNO DO ESTADO**

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE PRAIA GRANDE**  
**TÉCNICO EM LOGÍSTICA INTEGRADO AO MÉDIO**

**A UTILIZAÇÃO DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO DE BANHEIROS E CHUVEIROS  
PÚBLICOS SUSTENTÁVEIS NAS PRAIAS DE PRAIA GRANDE**

GRAZIELY TEODOZIO DOS SANTOS  
LUARA LOPES DE PAULA SILVA  
PIETRA APARECIDA FERNANDES DE SOUSA  
VITÓRIA PAIVA GIMENEZ

**PRAIA GRANDE - SP**  
**DEZEMBRO / 2024**

GRAZIELY TEODOZIO DOS SANTOS  
LUARA LOPES DE PAULA SILVA  
PIETRA APARECIDA FERNANDES DE SOUSA  
VITÓRIA PAIVA GIMENEZ

**A UTILIZAÇÃO DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO DE BANHEIROS E CHUVEIROS  
PÚBLICOS SUSTENTÁVEIS NAS PRAIAS DE PRAIA GRANDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à ETEC de Praia Grande, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico em Logística sob a orientação do Professor Leonardo Novaes e Rafael Martins de PTCC e DTCC.

**PRAIA GRANDE – SP**

**2024**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho aos nossos professores orientadores, cuja orientação foi essencial ao longo deste processo. Também, aos nossos familiares e amigos, assim como a nós mesmas pela dedicação e trabalho em equipe. Principalmente, dedicamos a Deus, que nos concedeu a força necessária para enfrentar esta etapa com sabedoria e maestria.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente aos nossos professores orientadores, Rafael Martins e Leonardo Novaes, pela orientação e pelo apoio fundamental em nossa evolução acadêmica e pessoal.

Agradecemos a nós mesmas pelo esforço dedicado à construção deste trabalho; essa união nos permitiu superar desafios e alcançar nossos objetivos de maneira mais eficaz.

Agradecemos também às nossas famílias pelo apoio incondicional durante todos os meses de desenvolvimento do projeto, bem como a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

*A sustentabilidade é a abertura para o futuro. Se fecharmos, não existirá futuro.*

*Dias Diogo*

## RESUMO

A utilização de bambu em construções civis tem crescido exponencialmente nos últimos anos, este fato é atribuído pela busca de materiais que prejudiquem o meio ambiente da menor forma possível. O presente projeto sugere a implantação de um novo layout localizado na orla da praia da cidade de Praia Grande, onde utiliza o bambu como matéria prima na construção de banheiros e chuveiros públicos. Diante da pesquisa de campo realizada com os moradores e frequentadores da cidade de Praia Grande, foi identificado que 64% não consideram os banheiros provisórios atuais higiênicos, 83,7% utilizariam banheiros construídos com o bambu como matéria prima e 97,1% gostariam da implementação conjunta de chuveiros para duchas rápidas feitos com o bambu como matéria prima. O material produzido neste documento apresenta alternativas viáveis, recomendadas por meio da adoção de diversas ferramentas logísticas tais como MASP, PESTEL, Fluxograma e Análise SWOT, a respeito da importância da conscientização com o meio ambiente e a utilização da Logística Verde. O projeto visa não ter somente uma melhoria na qualidade de vida dos frequentadores e moradores de Praia Grande, mas ser também ecologicamente responsável pelo benefício ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Bambu. Construção Civil. Banheiros. Chuveiros. Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

*The use of bamboo in civil construction has grown exponentially in recent years, this fact is attributed to the search for materials that harm the environment in the least possible way. This project suggests the implementation of a new layout located on the beachfront in the city of Praia Grande, where bamboo is used as a raw material in the construction of public bathrooms and showers. In view of the field research carried out with residents and visitors to the city of Praia Grande, it was identified that 64% do not consider the current temporary bathrooms to be hygienic, 83.7% would use bathrooms built with bamboo as raw material and 97.1% would like the joint implementation of showers for quick showers made with bamboo as a raw material. The material produced in this document presents viable alternatives, recommended through the adoption of various logistical tools such as MASP, PESTEL, Flowchart and SWOT Analysis, regarding the importance of raising awareness of the environment and the use of Green Logistics. The project aims not only to improve the quality of life of visitors and residents of Praia Grande, but also to be ecologically responsible for benefiting the environment.*

**Keywords:** *Bamboo. Civil Construction. Restrooms. Showers. Sustainability.*

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Construção de Banheiros de Bambu .....**Erro! Indicador não definido.**

**Tabela 2** - Acessórios do Banheiro de Bambu.....**Erro! Indicador não definido.**



## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Gráfico gerado a partir da pergunta " Qual sua Idade?" .....76
- Gráfico 2** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Qual o seu gênero?" .....76
- Gráfico 3** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Em uma escala de 0 a 10 (onde 0 é pouco satisfeito e 10 é muito satisfeito), o quanto você está satisfeito com os banheiros provisórios atuais na orla da cidade de Praia Grande?" .....77
- Gráfico 4** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Você considera os banheiros provisórios da orla da praia de Praia Grande higiênicos?" .....77
- Gráfico 5** - Gráfico gerado a partir da pergunta " Você utiliza/utilizou os banheiros (os que foram construídos atualmente) de concreto na orla da praia de Praia Grande?" .....78
- Gráfico 6** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Você já ouviu falar em banheiros sustentáveis de bambu?" .....78
- Gráfico 7** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Caso tenha oportunidade, você utilizaria os banheiros sustentáveis de bambu?" .....79
- Gráfico 8** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Você gostaria da implantação de chuveiros para duchas rápidas na orla da praia de Praia Grande?" .....80
- Gráfico 9** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Você sabia que Praia Grande, comparada com as grandes cidades do litoral como Santos, São Vicente, Guarujá e Itanhaém é a única cidade que não implementou chuveiros na orla da praia?" .....80
- Gráfico 10** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Você sabe ou gostaria de saber quanto foi gasto com o aluguel dos banheiros provisórios e com a construção dos banheiros de alvenaria atualmente localizados na orla da Praia Grande?" .....81
- Gráfico 11** - Gráfico gerado a partir da pergunta "Considerando os benefícios dos banheiros ecológicos e os gastos públicos com os banheiros de alvenaria, qual opção você escolheria para ser implementada na cidade?" .....81

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Logística.....	22
<b>Figura 2</b> - Modais de Transporte .....	23
<b>Figura 3</b> - Modal Aéreoaviário .....	24
<b>Figura 4</b> - Modal Hidroviário .....	25
<b>Figura 5</b> - Modal Fluvial .....	26
<b>Figura 6</b> - Modal Dutoviário .....	27
<b>Figura 7</b> - Modal Ferroviário .....	28
<b>Figura 8</b> - Modal Rodoviário .....	29
<b>Figura 9</b> - Sistema de Armazenagem .....	30
<b>Figura 10</b> - Cadeia de Abastecimento .....	32
<b>Figura 11</b> - Logística Reversa.....	34
<b>Figura 12</b> - Sustentabilidade social.....	39
<b>Figura 13</b> - Sustentabilidade agrícola .....	39
<b>Figura 14</b> - Sustentabilidade Econômica .....	40
<b>Figura 15</b> - Utilização do Bambu Voltada a Construção Civil .....	42
<b>Figura 16</b> - Construções Arquitetônicas Utilizando Bambu .....	43
<b>Figura 17</b> - Diferentes Cortes Aplicando A Técnica De Construção Com Bambu ....	45
<b>Figura 18</b> - Crescimento Do Bambu .....	46
<b>Figura 19</b> - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável .....	48
<b>Figura 20</b> - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 3 .....	48
<b>Figura 21</b> - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 6 .....	49
<b>Figura 22</b> - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 9 .....	50
<b>Figura 23</b> - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 11 .....	50
<b>Figura 24</b> - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 17 .....	51
<b>Figura 25</b> - Construção Civil .....	52
<b>Figura 26</b> - A sustentabilidade na Construção Civil .....	53
<b>Figura 27</b> - Propriedades do Bambu.....	54
<b>Figura 28</b> - Estética Natural .....	55
<b>Figura 29</b> - Estrutura.....	55
<b>Figura 30</b> - Componentes Arquitetônicos por meio de banheiros sustentáveis feitos de bambu .....	56

<b>Figura 31 - Infraestrutura Sanitária nas Áreas Públicas .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 32 - Estudo de caso nas orlas .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 33 - Situação atual da Praia Grande .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 34 - Banheiro de São Vicente.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 35 - Banheiro de Guarujá .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 36 - Banheiro de Bertioga.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 37 - Banheiros Públicos Utilizados na orla da Praia Grande .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 38 - Turismo Sustentável.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 39 - Problematização dos banheiros provisórios .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 40 - Limpeza dos banheiros químicos .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 41 - Falta de segurança.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 42 - Banheiros Públicos na orla de Praia Grande .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 43 - Layout dos banheiros .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 44 - Banheiros para Pessoas com Deficiência .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 45 - Corrimão dos Banheiros.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 46 - Rampas de Acesso .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 47- Iluminação Solar.....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 48 - Câmera de Segurança .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 49 - Manutenção dos Banheiros.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 50 - Bairros com banheiros sustentáveis.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 51 - Bairros com banheiros sustentáveis.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 52 - Chuveiros Sustentáveis.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 53 - Chuveiros sustentáveis (exemplo) .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 54 - Ferramenta Logística - MASP .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 55 - Ferramentas Logística - PESTEL.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 56 - Ferramenta logística - Fluxograma.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 57 – Ferramenta Logística - Análise SWOT .....</b>	<b>88</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	<b>Associação Brasileira de Normas Técnicas</b>
<b>a.C</b>	<b>Antes de Cristo</b>
<b>AGO</b>	<b>Assembleia Geral Ordinária</b>
<b>Art.</b>	<b>Artigo</b>
<b>AWB</b>	<b>Air Way Bill</b>
<b>CETESB</b>	<b>Companhia Ambiental do Estado de São Paulo</b>
<b>CO2</b>	<b>Dióxido de Carbono</b>
<b>IFPB</b>	<b>Instituto Federal Paraíba</b>
<b>INBR</b>	<b>Instituto Nacional do Bambu e das Fibras Naturais</b>
<b>LTDA</b>	<b>Sociedade Limitada</b>
<b>MASP</b>	<b>Método de Análise e Soluções de Problemas</b>
<b>NBR</b>	<b>Norma Brasileira Regulamentadora</b>
<b>ODS</b>	<b>Objetivo de Desenvolvimento Sustentável</b>
<b>ONU</b>	<b>Organizações das Nações Unidas</b>
<b>PCD</b>	<b>Pessoa com Deficiência</b>
<b>PESTEL</b>	<b>Político, Econômico, Sócio–Cultural, Tecnologia, Ambiental e Legal</b>
<b>PIB</b>	<b>Produto Interno Bruto</b>
<b>PPS</b>	<b>Partido Popular Socialista</b>
<b>Proc.</b>	<b>Protocolo</b>
<b>SESURB</b>	<b>Secretaria Municipal de Serviços Urbanos</b>
<b>SWOT</b>	<b>Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats</b>
<b>UFRN</b>	<b>Universidade Federal do Rio Grande do Norte</b>
<b>UNIFACS</b>	<b>Universidade Salvador</b>

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1. JUSTIFICATIVA .....	18
1.2. OBJETIVOS .....	19
1.2.1. Objetivo geral.....	19
1.2.2. Objetivo específico.....	19
1.3. PROBLEMATIZAÇÃO.....	19
1.4. HIPÓTESE .....	20
1.5. METODOLOGIA .....	21
<b>2. LOGISTICA</b> .....	22
2.1. MODAIS DE TRANSPORTE.....	22
2.1.1. MODAL ÁEREO.....	23
2.1.2. MODAL HIDROVIÁRIO .....	24
2.1.2.1 MODAL LACUSTRE .....	25
2.1.2.2 MODAL FLUVIAL.....	26
2.1.2.3 MODAL MARÍTIMO .....	26
2.1.3. MODAL DUTOVIARIO.....	27
2.1.4. MODAL FERROVIARIO .....	28
2.1.5. MODAL RODOVIÁRIO .....	28
2.2.GESTÃO DE MATERIAIS.....	29
2.2.3. SISTE MA DE ARMAZENAMENTO .....	30
<b>3. CADEIA DE ABASTECIMENTO</b> .....	32
3.1. FORNECEDORES.....	32
3.2.QUALIDADE DO MATERIAL .....	33
3.2.1. CAPACIDADE DE FORNECEDORES .....	33

<b>4.</b>	<b>SUSTENTABILIDADE</b>	34
4.1.	LOGÍSTICA REVERSA	34
4.2.	LOGÍSTICA VERDE	35
4.3.	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	36
4.3.1.	SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DO BAMBU	36
4.3.2.	ECONOMIA DE CUSTOS	37
4.3.3.	FLEXIBILIDADE E VERSATILIDADE	38
4.4.	SUSTENTABILIDADE SOCIAL	38
4.5.	SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA	39
4.6.	SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA	40
<b>5.</b>	<b>BAMBU</b>	41
5.1.	TIPOS DE BAMBU	41
5.2.	CARACTERÍSTICAS DO BAMBU GUADUA	41
5.3.	UTILIZAÇÃO DO BAMBU VOLTADA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	42
5.4.	CONSTRUÇÕES ARQUITETÔNICAS UTILIZANDO BAMBU	42
5.5.	PROPRIEDADES MECÂNICAS E FÍSICAS	43
5.6.	QUALIDADE DO BAMBU EM CONSTRUÇÃO CIVIL	44
5.7.	LEGISLAÇÃO DO BAMBU	44
5.8.	TÉCNICAS DE CULTIVO DO BAMBU	45
5.8.1.	PERÍODO DE COLHEITA DO BAMBU	46
<b>6.</b>	<b>OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	48
6.1.	ODS 3	48
6.2.	ODS 6	49
6.3.	ODS 9	49
6.4.	ODS 11	50
6.5.	ODS 17	51
<b>7.</b>	<b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>	52

7.1. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	53
7.2. PROPIEDADES DO BAMBU .....	53
7.2.1. ESTÉTICA NATURAL.....	54
7.2.2. ESTRUTURA.....	55
7.2.3. COMPONENTES ARQUITETÔNICOS POR MEIO DE BANHEIROS SUSTENTÁVEIS FEITOS DE BAMBU .....	56
7.3. INFRAESTRUTURA SANITÁRIA NAS ÁREAS PÚBLICAS .....	56
7.3.1. ESTUDO DE CASOS DAS ORLAS .....	57
7.3.2. SITUAÇÃO ATUAL DA PRAIA GRANDE .....	58
7.3.3. COMPARAÇÕES COM OUTRAS CIDADES.....	59
7.3.4. NECESSIDADE E DEMANDA .....	61
7.4. TURISMO SUSTENTÁVEL.....	62
<b>8. PROBLEMATIZAÇÃO DOS BANHEIROS PROVISÓRIOS NA ORLA DA PRAIA</b>	
63	
8.1. MANUTENÇÃO DOS BANHEIROS QUÍMICOS.....	63
8.2. FALTA DE SEGURANÇA .....	64
<b>9. CONSTRUÇÃO DE BANHEIROS SUSTENTÁVEIS ATRAVÉS DO BAMBU ....</b>	<b>66</b>
9.1. SURGIMENTO DA PRÁTICA .....	66
9.2. LAYOUT DOS BANHEIROS .....	66
9.2.1. BANHEIROS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA.....	67
9.2.2. CORRIMÃO DOS BANHEIROS .....	68
9.2.3. RAMPAS DE ACESSO .....	69
9.3. ILUMINAÇÃO DOS BANHEIROS .....	70
9.3.1. ILUMINAÇÃO SOLAR .....	70
9.4. CÂMERA DE SEGURANÇA .....	71
9.5. PISOS .....	71
9.6. MANUTENÇÃO DOS BANHEIROS .....	72

9.7. BAIROS COM BANHEIROS SUSTENTÁVEIS.....	73
9.8. CHUVEIROS SUSTENTÁVEIS.....	74
9.8.1. PESQUISA DE CAMPO .....	75
9.9. FERRAMENTAS LOGÍSTICAS.....	82
9.9.1. MASP.....	82
9.9.2. PESTEL .....	85
9.9.3. FLUXOGRAMA.....	86
9.9.4. ANÁLISE SWOT .....	88
<b>10. RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>91</b>
10.1. ALTA DEMANDA DOS FREQUENTADORES.....	91
10.2. REDUÇÃO DE CUSTOS .....	92
<b>11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO A – REFERENTE AO CONTRATO ENTRE A BG LOCAÇÕES E A PREFEITURA DE PRAIA GRANDE.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO B – REFERENTE AO PROTOCOLO DO REGISTRO DE PREÇOS PARA LOCAÇÃO E LIMPEZA DE SANITÁRIOS QUÍMICOS .....</b>	<b>115</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A orla da praia da cidade de Praia Grande, é um dos principais atrativos turísticos do litoral paulista e constantemente recebe um grande fluxo de visitantes ao longo do ano, especialmente durante a alta temporada de verão. No entanto, as infraestruturas de apoio oferecidas pelo governo da cidade, como os banheiros químicos (provisórios), muitas das vezes são insuficientes para atender à crescente demanda de banhistas e moradores da cidade, o que impacta negativamente na experiência dos frequentadores.

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo conscientizar os leitores sobre a carência de infraestrutura sanitária na praia da cidade de Praia Grande, com ênfase nos banheiros e chuveiros públicos localizados na orla da praia da cidade. Além disso, busca analisar os custos que a prefeitura possui, até o atual momento, com os banheiros químicos (provisórios) e os de alvenaria na área da praia.

O projeto propõe a implantação de um layout inovador que prioriza promover a sustentabilidade e gerar menor custo, ao usar o bambu *Guadua angustifolia* como matéria-prima e ao utilizar aspectos como planejamento, execução e manutenção dessas estruturas. O trabalho de conclusão de curso desenvolveu soluções a partir das pesquisas de campo qualitativas e quantitativas, realizadas pela equipe durante o desenvolvimento do projeto.

Para o desenvolvimento do projeto, serão empregadas ferramentas logísticas que auxiliarão na análise e na viabilidade da proposta. Dentre essas ferramentas, destaca-se a Análise SWOT, que ajudará a identificar os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças relacionados à implementação dos banheiros e chuveiros públicos. A Análise PESTEL também será utilizada para avaliar os fatores políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais que influenciam a viabilidade do projeto. O uso do Fluxograma permitirá uma visualização clara e organizada das etapas de execução do projeto, desde o planejamento até a manutenção dos novos equipamentos. Por fim, o MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) será aplicado para identificar e solucionar possíveis desafios durante a execução, garantindo que o processo seja eficaz e eficiente.

A pesquisa, também revela a necessidade de envolvimento da comunidade local no processo de implantação e manutenção das novas estruturas. A educação e a conscientização sobre a importância do uso do bambu e da preservação ambiental

são fundamentais para garantir que os novos banheiros e chuveiros públicos sejam bem cuidados e respeitados pelos usuários. Além disso, o envolvimento da população no projeto pode promover um sentimento de pertencimento e responsabilidade, onde aumenta a aceitação e o uso das novas instalações.

Dessa forma, o projeto não apenas propõe uma alternativa prática e econômica para a questão da infraestrutura sanitária, mas também almeja estabelecer um modelo replicável que possa ser adotado em outras cidades costeiras. A utilização do bambu, uma matéria-prima abundante e de rápida regeneração, permite uma abordagem que une sustentabilidade e inovação, sendo uma resposta eficaz aos desafios enfrentados pela Praia Grande.

Por fim, o trabalho apresenta um projeto autoral relacionado à construção dos banheiros e chuveiros públicos, com a utilização do bambu como matéria-prima, com relatórios detalhados e imagens do layout criado. A fechamento do projeto, tratará sobre a importância da implementação desses equipamentos, seguidas das referências bibliográficas, e anexos pertinentes

## **1.1. JUSTIFICATIVA**

O banheiro é um espaço indispensável na construção de imóveis, dito isto, em locais públicos sua aplicação se torna ainda mais essencial. De acordo com Luis Carlos Gondim (PPS) o Projeto de Lei 677/2012, que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de banheiros químicos nas praias e nos locais de eventos públicos no âmbito do Estado de São Paulo, que inclui unidade especialmente adaptada para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Com este projeto, surge a oportunidade de unir a necessidade e a sustentabilidade com a utilização do bambu.

Segundo Ecotelhado (2021) o bambu é um material muito buscado atualmente para sua utilização em construção civil, por sua durabilidade, resistência e sustentabilidade. O projeto visa a utilização do bambu em construção de banheiros e chuveiros públicos na orla da praia de Praia Grande.

Diante disso, será primordial gerenciar o tempo, criar um estoque de bambus, considerar os custos e abranger todos os aspectos logísticos. Sem as inovações técnicas, não será possível alcançar um desempenho satisfatório, portanto,

é crucial aplicar ferramentas logísticas e conhecimento para planejar e executar de forma eficaz.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo geral**

O presente projeto Construlog tem como objetivo a utilização do bambu na construção de banheiros e chuveiros públicos nas orlas na cidade de Praia Grande, visa promover um projeto sustentável e ecologicamente responsável para a melhoria do meio ambiente.

### **1.2.2. Objetivo específico**

Pesquisar os custos da matéria-prima para a construção de banheiros e chuveiros públicos nas orlas da praia de Praia Grande;

Projetar um layout inovador para ambos os projetos e assim trazer uma melhor Infraestrutura e estética para os novos banheiros/chuveiros construídos;

Aplicar ferramentas logísticas para auxiliar neste projeto hipotético, tais como: MASP, no qual utiliza o Método de Análise e Solução de Problemas para identificar os possíveis problemas deste projeto; a Análise SWOT, que visa analisar o projeto afim de identificar as fraquezas, forças, oportunidades e ameaças; A ferramenta PESTEL, que pode identificar oportunidades e riscos externos, adaptar o projeto às condições e regulamentações do ambiente, e desenvolver estratégias para maximizar o sucesso e minimizar problemas. A sigla representa os pilares Políticos, Econômicos, Sociais, Tecnológicos, Ambientais e Legais e o Fluxograma é uma ferramenta visual que representa processos do projeto de forma clara e sequencial. Ele ajuda a visualizar etapas, identificar ineficiências, comunicar processos, documentar procedimentos e padronizar operações, assim facilita a análise e a melhoria contínua.

## **1.3. PROBLEMATIZAÇÃO**

Você já parou para pensar como banheiros ecológicos de bambu, podem gerar menor impacto ambiental, melhorar a experiência de turistas e moradores em Praia Grande e promover a sustentabilidade com menor custo? Estudos revelaram a falta histórica de infraestrutura sanitária em Praia Grande, uma cidade anteriormente periférica de São Vicente, que se emancipou há 57 anos. Apesar de seu desenvolvimento, a cidade ainda carece de chuveiros e banheiros na orla, que afeta

tanto moradores quanto turistas. Em resposta, a gestão municipal tem alugado sanitários químicos, mas este método tem problemas relacionados ao desconforto, logística e custos. Conforme pesquisa de campo, realizada pela equipe, a cidade de Praia Grande ainda enfrenta uma escassez de infraestrutura sanitária nas praias, que carece de serviços adequados para atender à demanda crescente de banhistas locais e turistas. Como a implantação de banheiros ecológicos de bambu em Praia Grande pode oferecer uma solução sustentável e econômica para a carência de infraestrutura sanitária na orla da praia?

#### **1.4. HIPÓTESE**

O presente projeto visa à superação da carência de sanitários e chuveiros na orla de Praia Grande como uma oportunidade de desenvolver um projeto sustentável de uso coletivo, ao utilizar o bambu como matéria-prima. A proposta consiste na construção de banheiros de qualidade que utiliza o bambu, com o objetivo de promover a sustentabilidade e uma estética natural. Com o apoio da aplicação de ferramentas logísticas para a análise e a solução de problemas do projeto, serão empregadas diversas ferramentas e métodos. O Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) será utilizado para identificar e abordar possíveis questões que possam surgir durante a execução do projeto. Este método permite uma abordagem sistemática e estruturada para resolver problemas. Além disso, será realizada uma Análise SWOT, que examina o projeto a partir de quatro perspectivas: fraquezas, forças, oportunidades e ameaças. Essa análise ajudará a compreender os aspectos internos e externos que podem impactar o sucesso do projeto, onde fornece uma visão abrangente dos fatores a serem considerados. Para identificar oportunidades e riscos externos, adaptar o projeto às condições do ambiente e desenvolver estratégias eficazes, será empregada a ferramenta PESTEL (A sigla PESTEL representa os seguintes pilares: Políticos, Econômicos, Sociais, Tecnológicos, Ambientais e Legais). Esta ferramenta auxilia na análise do ambiente externo, permite que o projeto se ajuste às condições e regulamentações vigentes e por fim, o Fluxograma será utilizado como uma ferramenta visual para representar os processos do projeto de forma clara e sequencial.

## 1.5. METODOLOGIA

A seleção de uma metodologia mista (quantitativa e qualitativa) é justificada pela análise comparativa deste estudo, que permite uma inspeção aprofundada sobre o tema “A utilização do bambu em construções de banheiros públicos com chuveiro nas praias de Praia Grande”, o projeto visa analisar a utilização do bambu voltada a construção civil, estudar a viabilidade de um layout inovador para a implantação de banheiros e chuveiros na praia para uma melhor infraestrutura e estética para os novos projetos construídos e pesquisar os custos da matéria prima para a construção. Na utilização da análise comparativa, foi analisado os dados recrutados por meio do Google Forms, uma pesquisa de campo sobre os atuais banheiros provisórios e de alvenaria e a possibilidade de utilizar, melhorar e adicionar este projeto sustentável.

A metodologia escolhida, exploratória e bibliográfica, artigos científicos e livros referentes a construções civis sustentáveis são a base auxiliar em pesquisas e conhecimentos sobre o tema mencionado anteriormente, onde destaca-se os seguintes artigos: Art. O USO DO BAMBU COMO MATERIAL ESTRUTURAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL, Divulgação científica e tecnológica do IFPB, 2021; Art. USO DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO ELEMENTO ESTRUTURAL, Trabalho de Conclusão de Curso UNIFACS, 2022; Art. ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE BANHEIROS PÚBLICOS SUSTENTÁVEIS EM NATAL/RN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2018; Livro LOGÍSTICA APLICADA À CONSTRUÇÃO CIVIL, 2006, de Hélio Flavio Vieira.

## 2. LOGISTICA

Logística, de acordo com o Ballou (p.29, 2006) é a junção de ferramentas que utilizam de métodos organizacionais a fim de otimizar o trabalho em uma empresa ou organização. Consequente, logística é o braço estendido entre produto e mercado do qual o material é convertido de matéria prima em produto acabado, assim atribui-se a um valor agregado e faz com que ele entre para o processo de distribuição.

**Figura 1** - Logística



**Fonte:** Copyright, 2017

A logística é muito importante para que haja transações econômicas entre países, faz com que ocorra um sucesso das operações internacionais onde facilita o envio e recebimento de mercadorias.

Segundo A. Burda (2015):

“A logística desempenha um papel crucial na viabilização do crescimento econômico ao fornecer produtos e serviços desejados e oportunos aos clientes, além de facilitar as transações econômicas.” (BURDA, 2015)

Diante disso, a logística é um processo indispensável para o transporte de mercadorias e pessoas, processamento de pedidos, estoque e distribuição desde a origem até o destino final.

### 2.1. MODAIS DE TRANSPORTE

Os modais de transporte referem-se aos diferentes meios utilizados para transportar produtos até seu destino final, independentemente da distância a ser percorrida. Estes modais são destinados a atender a todas as áreas de circulações possíveis para que o produto chegue a um local previamente estabelecido por terra, ar ou mar que pode elevar ou não os custos finais para as empresas.

Jean-Paul Rodrigue, (2020, p. 14) relata que:

"Os sistemas de transporte consistem em diferentes modais, como rodoviário, ferroviário, aéreo e aquático. A escolha do modal frequentemente depende de fatores como custo, velocidade e confiabilidade, e integrar diferentes modais de forma eficaz é crucial para uma rede de transporte eficiente" (Rodríguez, 2020, p. 14).

Resultado da escolha de um modal ou da combinação entre eles, a empresa contratante precisa considerar diversos fatores que podem trazer vantagens e desvantagens em relação ao custo, tempo de entrega, tipo de cuidado que se deve ter com a mercadoria e a distância a ser percorrida sendo crucial para as empresas selecionar o meio de transporte que melhor se alinha às suas necessidades logísticas e financeiras.

**Figura 2 - Modais de Transporte**



**Fonte:** Hivecloud, 2024

De acordo com Patrus Transportes (2017) a junção de modais se dá pelo nome de multimodais e intermodais, que os torna diferentes por tomada de responsabilidade conjunta ou individual, se tem como função a melhora em eficiência e a velocidade nos processos de transbordo.

### **2.1.1. MODAL ÁEREO**

O transporte aéreo é conhecido por sua rapidez e eficiência, por possibilitar o deslocamento de grandes volumes de mercadorias em um curto período. Um avião de carga pode transportar até 18 toneladas de diversos produtos, cruza longas distâncias com segurança e agilidade, sendo uma opção ideal para entregas rápidas.

Este modal é amplamente utilizado para uma grande variedade de cargas, desde materiais perigosos até itens perecíveis. O processo envolve a entrega das mercadorias nos aeroportos, a correta identificação dos itens e a emissão do Air Way Bill (AWB). Após a confirmação da reserva, a carga é transportada conforme o cronograma previsto.

**Figura 3 - Modal Aéreo**

Fonte: Logweb, 2023

Em 2022, o setor aéreo no Brasil registrou um crescimento de 31,4%, com 831 mil voos realizados, e movimentou 1,421 milhões de toneladas de mercadorias, e 70% desse total é internacional, representa 1,1% do PIB. No entanto, esse modal também enfrenta desafios, como custos elevados e impactos ambientais.

De acordo com CHAGAS e BECHEPECHE (p. 5, 2022)

“A aviação é responsável por fomentar a globalização, tal como esta se configura. Isso ocorre devido à alta performance das aeronaves, que podem ligar dois continentes em questões de horas, além de oferecer mais segurança do que qualquer outro meio de transporte, tanto para passageiros quanto para cargas. Essas vantagens são responsáveis por tornar esse modal aéreo o que mais cresce no mundo” (CHAGAS, Vinícius de Araújo; BECHEPECHE, Anna Paula. p. 5, 2022)

Em resumo, a aviação não apenas impulsiona a mobilidade, mas também é um motor para a economia global, ajuda a moldar as interações sociais e comerciais entre países e continentes.

### **2.1.2. MODAL HIDROVIÁRIO**

De acordo com Hivecloud (2024) o modal de transporte hidroviário, aquático ou aquaviário, é definido pela locomoção de pessoas ou mercadorias através de rios, lagos e mares.



**Figura 4 - Modal Hidroviário**



**Fonte:** Logística Sem Mistério, 2023

Hidroviás são muito utilizadas na baixada santista pelo fato de ter o maior porto da América Latina localizado em Santos, SP. Sua extensão conta com 55Km (Porto de Santos, 2020).

Segundo MAGALHÃES (2004)

“Se as hidroviás necessitam de poucas obras para sua implantação e manutenção – como naquelas situadas em rios com grandes volumes de água e calados profundos –, então os custos sociais do transporte hidroviário são menores do que os de outras alternativas de transporte, tais como ferrovias e rodovias, que têm altos custos de implantação e manutenção.” (MAGALHÃES, 2004)

Portanto o modal é muito procurado quando necessita movimentar mercadorias com baixo custo de transporte.

### **2.1.2.1 MODAL LACUSTRE**

Usado para trajetos curtos, conecta cidades e regiões próximas entre lagos e lagoas, embora seja mais limitado devido ao número reduzido de lagos navegáveis, esse modal pode transportar vários tipos de carga, semelhante ao transporte marítimo. Segundo Rodrigue (2020) o mesmo observa que o transporte lacustre é particularmente vantajoso para o transporte de grandes quantidades de carga em regiões com extensos corpos d'água, pois proporciona benefícios econômicos e ambientais ao oferecer uma alternativa de transporte com menores custos e impacto ambiental reduzido.

No Brasil, o transporte lacustre é menos comum comparado aos transportes terrestre e aéreo. As principais vias lacustres incluem a Lagoa dos Patos, em Porto Alegre, que conecta as cidades de Rio Grande e Porto Alegre e é a maior do Brasil, além da Lagoa Mirim, que liga o sul do Brasil ao Uruguai.

Embora o transporte lacustre não seja amplamente utilizado, ele oferece vantagens econômicas e ambientais em contextos em que as condições geográficas são favoráveis.

### 2.1.2.2 MODAL FLUVIAL

Ideal para diversos tipos de cargas, o transporte fluvial, como uma das formas mais antigas utilizadas para movimentar pessoas e cargas pelos rios e é muito vantajoso em áreas com grandes dimensões de lagos ou lagoas onde a infraestrutura rodoviária é limitada.

Figura 5 - Modal Fluvial



Fonte: ND+, 2020

De acordo com RENATO e GONÇALVES (p. 158. 2018)

“Os rios são fluxos naturais de água que correm de uma parte mais elevada para a parte mais baixa, desaguando em outro rio, mar, lago ou oceano. Os rios navegáveis enquadram-se como hidrovias fluviais. A propósito, hidrovia é a via navegável marítima (mar), fluvial (rio) ou lacustre (lago) que se destina ao transporte de pessoas ou cargas. (RENATO e GONÇALVES (p. 158. 2018).

O transporte aquático, especialmente o fluvial, possui grande potencial e muitas vantagens, mas ainda enfrenta desafios para ser plenamente explorado no Brasil.

### 2.1.2.3 MODAL MARÍTIMO

O transporte marítimo é um dos modais mais antigos e essenciais para movimentar mercadorias mundo a fora, com a utilização de navios para conectar diferentes regiões e facilitar o comércio globalmente.

No momento atual, cerca de 90% das exportações internacionais são realizadas pelo modal marítimo (International Chamber of Shipping, 2021) devido a vários fatores, sendo eles baixo custo, na maioria das vezes mais acessível; alta

capacidade, facilidade no transporte de grandes cargas; longas distâncias, eficiente em percursos extensos; rotas amplas, diversidade de caminhos e segurança, considerado seguro.

Referente a este modal Almeida (2011, p.33) menciona:

“É o que se dá através da água podendo ser por mar, rios e lagos, e caracteriza Mar = Marítimo; Rio = Fluvial; Lagos = Lacustre; Cabotagem = transporte dentro do país, entre portos locais; Longo curso = transportes entre diferentes países e/ou continentes.

No Brasil, o transporte marítimo desempenha um papel crucial nas exportações e importações, sendo mais econômico para o transporte de grandes volumes e em longas distâncias em comparação com outros modais, como o ferroviário.

Portanto, o transporte marítimo é fundamental para a economia brasileira, proporciona vantagens significativas como alta capacidade e economia.

### 2.1.3. MODAL DUTOVIÁRIO

Segundo Hivercloud (2024), o modal dutoviário move produtos por dutos através de bombeamento contínuo. Existem quatro principais tipos de dutos, são eles, oleodutos, gasodutos, minerodutos e polidutos onde cada um tem a função de transportar diferentes tipos de produtos.

**Figura 6** - Modal Dutoviário



**Fonte:** Toda Matéria, 2024

No Brasil, o modal dutoviário é representado pelo transporte de petróleo, com oleodutos de grande extensão que interliga as regiões de produção aos centros de distribuição.

Embora ofereça vantagens como alta capacidade de carga, segurança, menor impacto ambiental e baixo custo operacional, o modal dutoviário enfrenta

desafios, como alto custo de construção, limitações geográficas e questões regulatórias. Isso restringe sua expansão em comparação com outros modais.

Apesar de seu uso ainda ser limitado no Brasil, o modal é crucial globalmente para o transporte eficiente e seguro de grandes volumes de carga.

#### **2.1.4. MODAL FERROVIÁRIO**

Atualmente, o transporte ferroviário representa um pouco mais de 20% dos modais utilizados no Brasil Sérgio Leite, (2024). O modal é caracterizado pelo uso de linhas férreas para a locomoção de cargas, por ser eficiente para movimentá-las por um baixo valor e para o transporte de passageiros. Os exemplos mais vistos incluem trens, metrô e trens urbanos.

No Brasil, ele é operado principalmente pelas ferrovias que atravessam o país.

**Figura 7 - Modal Ferroviário**



Fonte: Fabrício Armazéns Gerais, 2022

Além de sua alta capacidade de transporte de carga e baixo custo, o modal oferece algumas outras vantagens como ser sustentável, pois evita a emissão de gases de efeito estufa e por não contar com a problemática do trânsito como os que ocorrem em rodovias.

#### **2.1.5. MODAL RODOVIÁRIO**

O Modal rodoviário é fundamental para a economia brasileira, movimenta mercadorias por estradas e rodovias. Tem sido crucial para o desenvolvimento do país, onde integra o território e impulsiona a industrialização, especialmente com polos automobilísticos.

Atualmente, é responsável por mais de 50% do transporte de cargas no Brasil e tem um impacto significativo no PIB, apoia setores como agricultura, indústria e comércio com flexibilidade e custos reduzidos (Viena Log, 2022).

Embora seja crucial, os desafios encontrados são constantes como a precárias das estradas, impactos ambientais e riscos de roubo e acidentes até o destino final. No entanto, destaca-se pela segurança, com caminhões selados no ponto de origem e abertos somente no destino final.

**Figura 8** - Modal Rodoviário



**Fonte:** By nstech, 2024

Rodovias por serem as mais utilizadas nacionalmente, são as que maior recebem recursos e frequentemente diversas estradas são pavimentadas para aprimorar sua infraestrutura. De acordo com Valter Campanato (2014) “O país apresenta hoje 214.000 quilômetros de rodovias pavimentadas e 1,3 milhão de quilômetros de vias não pavimentadas”.

M. Mailer, 2016 relata em seu artigo acadêmico:

“Uma abordagem multimodal para avaliação de rodovias considera a capacidade e a qualidade dos diferentes modos, visando um uso mais eficiente e econômico da infraestrutura de tráfego e apoiando a alocação eficiente de fundos limitados.” (MAILER, 2016)

Portanto, se o modal rodoviário avaliar as estradas de forma completa e detalhada, seus recursos podem ser direcionados de forma correta para serem investidos nos lugares certos.

## **2.2. GESTÃO DE MATERIAIS**

A gestão de materiais é um componente crucial da administração de operações que se concentra no planejamento, controle e supervisão dos recursos materiais de uma organização. Circunda a compra, movimentação de materiais e armazenagem. (Thiago Leão, 2023). Ela não se limita apenas ao controle de estoques, mas também à coordenação de todos os processos que garantem que os



materiais certos estejam disponíveis no momento certo e evita desperdícios e interrupções na produção.

ARNOLD, (1999. p. 45) diz que:

“A gestão de materiais envolve a coordenação de todos os aspectos do fluxo de materiais na organização, incluindo a aquisição, o transporte, o armazenamento e o controle de inventário. Um gerenciamento eficaz dos materiais é fundamental para garantir que os produtos sejam fabricados de maneira eficiente e com o menor custo possível.” (ARNOLD, 1999, p. 45).

A gestão de materiais é essencial para o sucesso operacional de qualquer organização, proporciona vantagens significativas como a redução de custos e a melhoria da eficiência. No entanto, também apresenta desafios, como custos iniciais e complexidade operacional, que devem ser cuidadosamente geridos para garantir uma operação eficiente e eficaz.

### **2.2.3. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO**

O sistema de armazenamento refere-se à organização, gestão de materiais e produtos dentro de uma empresa. Inclui práticas como armazenamento físico, gestão de inventário e o uso de tecnologias para otimizar o armazenamento e a movimentação dos itens.

De acordo com Ballou:

“Uma cadeia de suprimentos eficiente não é apenas uma questão de logística, mas de estratégia empresarial, onde cada elo deve ser forte e bem alinhado com os objetivos organizacionais.” (BALLOU, 2006, p. 45).

A cadeia de suprimentos deve conter uma organização precisa para que haja um sistema contínuo e pontual em todas as suas etapas. Contém vantagens e desvantagens que pode incluir o uso eficiente do espaço, acesso rápido, complexidade e manutenção.

**Figura 9 - Sistema de Armazenagem**



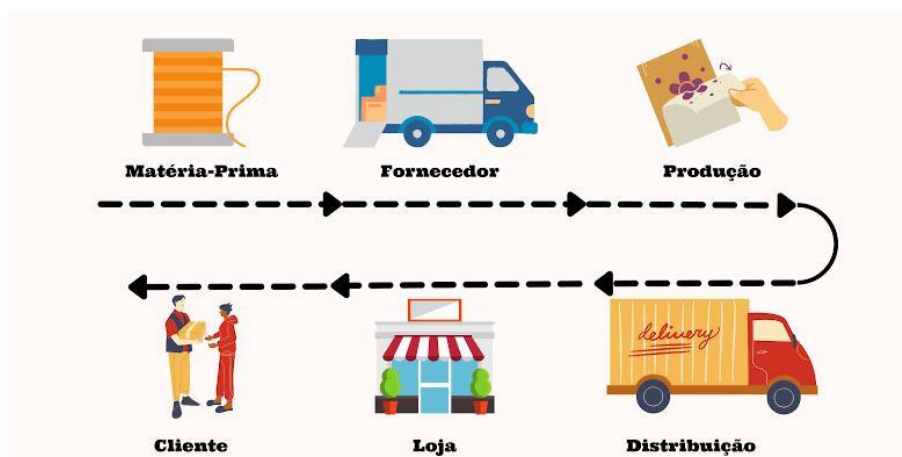
**Fonte:** Lotus, 2024

Resumidamente, um sistema de armazenamento eficaz é essencial para a organização, oferece benefícios como melhor uso do espaço e controle de inventário, embora apresente desafios relacionados a custos e complexidade.

### 3. CADEIA DE ABASTECIMENTO

De acordo com Food Connection ABR. (2024), A cadeia de abastecimento no Brasil é o processo que envolve todas as etapas pelas quais um produto passa, desde a extração das matérias-primas até chegar ao consumidor final. Devido à extensão territorial e às diferenças regionais, a logística no Brasil é complexa, e enfrenta desafios como infraestrutura precária e burocracia.

**Figura 10** - Cadeia de Abastecimento



Fonte: Edecoração, 2024

Segundo D. M. Lambert, M. Cooper (2000), o gerenciamento bem-sucedido da cadeia de suprimentos requer integração multifuncional, com o marketing que desempenha um papel crítico, e este artigo apresenta uma estrutura para implementação e pesquisa futura. No entanto, avanços tecnológicos e investimentos em infraestrutura melhoram essa cadeia, torna-a mais eficiente e competitiva. A força de uma nação se mede pela eficiência de sua cadeia de abastecimento.

#### 3.1. FORNECEDORES

Fornecedores são fundamentais para o funcionamento das cadeias de suprimentos logísticos, responsáveis por disponibilizar produtos e serviços essenciais para diversas empresas.

Segundo o artigo de Lars-Erik Gadde, I. Snehota (2000):

“Uma variedade de relacionamentos com fornecedores, em vez de uma parceria única, é crucial para que as empresas otimizem o desempenho e aproveitem ao máximo a cooperação com os fornecedores.” ( Lars-Erik Gadde, I. Snehota 2000)

Diante disso, a escolha de um ótimo fornecedor é essencial para garantir o sucesso da empresa a longo prazo.



### **3.2. QUALIDADE DO MATERIAL**

A qualidade do material é crucial para garantir produtos duráveis e funcionais. Conforme G. Stukhart (1989) diz a gestão da qualidade dos materiais é um processo contínuo que envolve planejamento de qualidade, organização, design, especificação, avaliação de fornecedores, controle de qualidade, inspeção de oficina, verificação de qualidade em campo e auditorias ainda mais se estamos a falar de um material ecológico ou sustentável.

O bambu se destaca por suas propriedades excepcionais, que combina resistência e leveza, o que o torna ideal para aplicações como móveis e construções. Sua rápida taxa de crescimento e estrutura fibrosa proporcionam uma força impressionante, além de resistência natural à umidade e a insetos. Esses atributos aumentam sua durabilidade e eficácia. Além disso, o bambu é uma escolha sustentável devido à sua renovabilidade e impacto ambiental reduzido, que reflete uma opção de alta qualidade, tanto em desempenho quanto em responsabilidade ecológica.

Escolher bambu é optar por um material que une resistência e sustentabilidade, e criar produtos duráveis que respeitam o meio ambiente.

#### **3.2.1. CAPACIDADE DE FORNECEDORES**

A capacidade dos fornecedores para entrega de materiais é crucial para assegurar a eficiência das cadeias de suprimentos, pois ela garante a entrega contínua e de alta qualidade dos produtos. No caso do bambu, isso requer que os fornecedores administrem eficazmente o cultivo, processamento e distribuição em grandes quantidades, para manter elevados padrões de qualidade.

Segundo ADIDA, PERAKIS (2014):

“A capacidade do fornecedor afeta o lucro da cadeia de suprimentos, com menos perdas à medida que a assimetria entre os dois fornecedores aumenta, e o pior caso ocorre quando os dois fornecedores são completamente simétricos.” (Elodie Adida, G. Perakis, 2014)

Fornecedores eficientes devem adaptar-se à crescente demanda e às necessidades do mercado. Além disso, é importante adotar práticas sustentáveis para garantir uma oferta consistente e reforçar a confiança e a reputação no setor, promove o crescimento e a estabilidade do mercado de bambu. Uma capacidade robusta dos fornecedores é a chave para uma cadeia de suprimentos ágil e confiável, que molda a eficiência e a confiança no mercado.

## 4. SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade é a capacidade de algo se manter ao longo do tempo, e preservar-se para as gerações futuras, busca um equilíbrio entre a exploração dos recursos naturais e seu uso pela sociedade. Segundo Júlio Cesar Teixeira (2023) “A principal dificuldade está em encontrar o equilíbrio entre desenvolver práticas mais sustentáveis sem comprometer o crescimento econômico.

A sustentabilidade pode ser adotada em diferentes níveis, desde pequenas comunidades até a escala global. No âmbito empresarial, envolve integrar aspectos sociais, ambientais e econômicos para promover um desenvolvimento equilibrado.

Esse conceito abrangente pode ser segmentado em quatro áreas principais: sustentabilidade ambiental ou ecológica, sustentabilidade empresarial, sustentabilidade social e sustentabilidade econômica.

### 4.1. LOGÍSTICA REVERSA

Segundo o Art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) a logística reversa possui um papel importante no progresso econômico e social, por ser composta por uma série de atividades e processos que tem como prioridade a coleta e o retorno de resíduos sólidos ao setor inicial. Em outras palavras, o principal objetivo é garantir que esses materiais possam ser reaproveitados, seja em seu ciclo produtivo original, em novos ciclos, ou que tenham um destino final ambientalmente correto.

A logística reversa pode ocorrer no processo pós-venda que é quando o produto é devolvido à cadeia de distribuição antes de ser utilizado pelo consumidor final, ou após um uso de curto período de tempo, geralmente por causa de falhas ou erros do processo de transporte.

**Figura 11 - Logística Reversa**



**Fonte:** Faculdade Phorte, 2020

De acordo com Mundo Logística (2023) o conceito da logística reversa é a responsabilidade do produtor, que significa que o fabricante é responsável pelo destino final dos produtos. Essa abordagem visa, não apenas reduzir o impacto ambiental dos produtos, mas também aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais. Segundo dados do setor Governo Federal AGO. (2021), “Em 2020, o Brasil bateu recorde de reciclagem 97,4% das latas de alumínio que entraram no mercado.”

#### **4.2. LOGÍSTICA VERDE**

Segundo Sebrae (2023) A logística verde, ou eco-logística, consiste na implementação de medidas sustentáveis que reduzem o impacto ambiental das atividades logísticas. O objetivo é otimizar processos logísticos como produção, armazenamento, transporte e reaproveitamento de resíduos, para promover operações mais ecológicas.

A logística verde abrange desde a produção até o retorno e reutilização de resíduos de matéria. A logística reversa é um componente essencial para a logística sustentável que foca na redução de custos e na reciclagem de materiais, que forma um ciclo de suprimentos. Para adotar práticas de logística sustentável, é necessário um planejamento estratégico voltado para a preservação ambiental.

Tecnologias avançadas, como inteligência artificial e aprendizado de máquina, essas tecnologias facilitam a integração de sistemas logísticos e garantem eficiência operacional. A logística sustentável inclui a redução da emissão de carbono, a diminuição da poluição e o uso racional de recursos e cumprir com regulamentações ambientais é crucial para que ela seja aplicada de forma correta e eficiente.

As empresas que adotam práticas sustentáveis podem melhorar sua competitividade além de atender às exigências legais e fortalecer sua reputação. Tendências na logística sustentável incluem a transição para cadeias de suprimentos circulares, o uso de veículos elétricos e soluções de micromobilidade. A implementação bem-sucedida dessas práticas requer colaboração com fornecedores e o uso de tecnologias baseadas em nuvem para monitorar e otimizar o desempenho ambiental, onde visa um futuro mais ecológico e eficiente.

### **4.3. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

A sustentabilidade ambiental está diretamente relacionada à preservação ambiental e à garantia de que os recursos naturais permaneçam disponíveis para as futuras gerações a fim de evitar esgotamentos excessivos de recursos naturais.

De acordo com Moldan, Svatava Janoušková (2012):

“A sustentabilidade, por sua vez, pode ser analisada por seus conceitos e valores, utiliza indicadores para alcançar a sustentabilidade ambiental e assim, tornar-se benéfica tanto para os seres vivos como para a vida do planeta Terra como um todo.”(Moldan, Svatava Janoušková, 2012)

A implementação de estratégias permite que recursos sejam melhor administrados para que não haja desperdício e garantia da disponibilidade para o futuro.

Entre essas práticas estão a gestão eficiente dos recursos hídricos, a agricultura responsável, a preservação das áreas de vegetação nativa e a utilização de tecnologias de energia renovável.

Junto com os pilares econômico e social, a sustentabilidade ecológica é a base de um desenvolvimento verdadeiramente sustentável, que visa equilibrar o progresso econômico com a equidade social e a proteção ambiental. Dessa forma, as práticas sustentáveis não apenas protegem o planeta, mas também promovem um futuro próspero e justo para todos.

#### **4.3.1. SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DO BAMBU**

O bambu desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade devido às suas propriedades únicas e benefícios ecológicos. Por ser uma planta altamente renovável, o bambu cresce a uma taxa impressionante, pode ultrapassar um metro por dia em condições ideais. Em contraponto à madeira, o bambu não danifica tanto o meio ambiente em sua colheita.

De acordo com CARLOWITZ (1713, p.15):

“A natureza deve ser obrigatoriamente utilizada com base nas suas características naturais para o bem-estar da população, manejada e conservada com cuidado e com a responsabilidade de deixar um bom legado para as futuras gerações.”

Além de seu crescimento rápido, o bambu oferece várias vantagens ambientais. Ele é crucial para a preservação dos ecossistemas naturais e para a prevenção do desmatamento. Sua capacidade de capturar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera contribui para a redução dos gases de efeito estufa, assim o bambu se torna um recurso valioso na mitigação das mudanças climáticas. Adicionalmente, o

bambu ajuda a regular a temperatura e a reter a umidade do solo, promove a manutenção da qualidade ambiental.

Na construção civil, o bambu é extremamente versátil. Utilizado em diversas formas no meio da engenharia e arquitetura. Sua durabilidade, flexibilidade e leveza o tornam um material ideal para uma variedade de soluções arquitetônicas e de design.

Outro aspecto relevante do bambu é sua biodegradabilidade. Ao contrário de muitos materiais sintéticos e madeiras que levam séculos para se decompor, o bambu se degrada em média em 30 anos, assim diminui o impacto ambiental no final de seu ciclo de vida.

Em síntese, o bambu é um recurso natural que contribui de maneira significativa para a sustentabilidade. Seu crescimento acelerado, capacidade de absorver CO<sub>2</sub>, versatilidade na construção e biodegradabilidade fazem dele uma escolha acertada para promover práticas ecológicas e reduzir a pegada ambiental. Utilizar o bambu é uma forma eficaz de apoiar um futuro mais equilibrado e sustentável para o planeta.

#### **4.3.2. ECONOMIA DE CUSTOS**

O bambu se sobressai atualmente aos materiais tradicionais por sua alta procura de materiais econômicos, sustentáveis e inovadores para a construção civil. Além de trazer um apelo estético, o bambu é um material versátil que pode ser utilizado de diversas formas.

Há mais de 600 variedades de bambu, mas nem todas são apropriadas para construção civil. O Guadua, uma das variedades mais adequadas, possui características especiais que o tornam ideal para estruturas. Ademais, construções feitas com bambu podem diminuir a temperatura interna em aproximadamente 3 a 4 graus Celsius, o que reduz a necessidade de ventiladores e, conseqüentemente, o consumo de energia elétrica.

MEDEIROS, (2023, p. 45) destaca sobre bambu:

“Sustentáveis, mas também por seu potencial de redução de custos. Estruturas feitas com bambu podem gerar uma economia de até 30% no valor total da construção, e esse material pode durar até 25 anos mais do que outras alternativas, como madeira e concreto. Além disso, a capacidade do bambu de reduzir a temperatura interna dos ambientes em 3 a 4 graus Celsius contribui para uma menor necessidade de ventiladores e, conseqüentemente, um menor consumo de energia elétrica” (Medeiros, 2023, p. 45).

Conforme dito acima, o uso do bambu pode resultar em uma economia significativa na construção, com uma redução de até 30% no custo total em comparação com materiais convencionais como madeira e concreto. Sua ampla disponibilidade local em diversas partes do mundo também diminui os custos de transporte e logística, assim ele se torna uma opção econômica atraente.

O setor da construção, um dos maiores responsáveis por danos ambientais devido ao consumo elevado de materiais e produção de resíduos, precisa adotar uma abordagem sistêmica. As decisões durante o processo de construção influenciam diretamente o gasto de energia e recursos naturais, e a escolha de materiais como o bambu pode contribuir significativamente para a redução dos impactos ambientais e melhorar o retorno financeiro a longo prazo.

#### **4.3.3. FLEXIBILIDADE E VERSATILIDADE**

De acordo com London (2004, apud Padovan, 2020, p. 42), o mundo conhece cerca de 1200 espécies e 90 gêneros de bambus, com pesquisas em andamento para identificar quais dessas variedades são mais adequadas para diferentes usos, como alimentação, fabricação de móveis, revestimentos e construção civil. O bambu é valorizado por suas características marcantes: resistência, flexibilidade, leveza, sustentabilidade, estética e versatilidade.

O bambu se destaca por sua impressionante resistência em relação ao peso, supera muitas madeiras e até alguns metais. Sua flexibilidade e facilidade de manuseio permitem a criação de uma ampla gama de produtos, inclui instrumentos musicais, cestos, luminárias e vasos. Além disso, quase todas as partes do bambu podem ser aproveitadas, o que demonstra sua versatilidade. Utilizado também na produção de alimentos e com diversas propriedades medicinais, o bambu é uma matéria-prima notável.

Em práticas de consumo consciente e sustentável, a escolha da matéria-prima considera a versatilidade, o custo-benefício e o impacto ambiental. O bambu atende a essas necessidades ao ser utilizado em diversos produtos de forma sustentável, sem causar danos ao meio ambiente.

#### **4.4. SUSTENTABILIDADE SOCIAL**

A sustentabilidade social é um conceito central que, além de englobar as questões ambientais, também abrange os aspectos econômicos e sociais da

comunidade. Seu objetivo é garantir que o bem-estar das gerações presentes e futuras seja mantido, para evitar o esgotamento dos recursos existentes.

**Figura 12 - Sustentabilidade social**



**Fonte:** Rancon, 2020

Em sua essência, a sustentabilidade social visa promover a igualdade, garante que todos os indivíduos tenham o mesmo direito a oportunidades e uma vida ética.

Segundo Darja Kobal Grum, Katarina Babnik (2022):

“A sustentabilidade social no local de trabalho pode ser definida e compreendida por meio de quatro níveis de foco: características do trabalho, construções focadas nas pessoas, construções focadas na organização e construções focadas na sociedade.”

Entre essas medidas, tem-se que a sustentabilidade social é eficiente se bem definida e compreendida pois utiliza de métodos de foco para obter sucesso nas áreas em que se é aplicada para execução.

#### **4.5. SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA**

Para Altieri (2004) “a sustentabilidade agrícola pode ser definida como um conjunto de requisitos agroecológicos que devem ser atendidos em qualquer unidade produtiva, independentemente de seu manejo, nível econômico e outras diferenças.

**Figura 13 - Sustentabilidade agrícola**



**Fonte:** Esfera Energia, 2024

A sustentabilidade agrícola integra o uso eficiente dos recursos internos, que visa manter a produtividade e a saúde ambiental a longo prazo. Baseada nos pilares ambiental, social e econômico, ela busca respeitar o meio ambiente, promover a justiça social e garantir viabilidade econômica.

Segundo D. Tilman, K. Cassman, P. Matson (2002) “novos incentivos e políticas são necessários para garantir a sustentabilidade agrícola e os serviços ecossistêmicos, que atende à demanda global por alimentos sem comprometer a integridade ambiental ou a saúde pública”.

Os benefícios incluem a preservação de recursos naturais, o uso de energias limpas e a produção de alimentos mais saudáveis. A sustentabilidade agrícola garante que futuras gerações possam atender suas necessidades, equilibra preservação ambiental e justiça social.

#### 4.6. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Sustentabilidade econômica é um conjunto de práticas econômicas, financeiras e administrativas que visam o desenvolvimento econômico de um país ou empresa, preserva o meio ambiente e garante a manutenção dos recursos naturais para as futuras gerações

**Figura 14** - Sustentabilidade Econômica



**Fonte:** Blog da Carne, 2021

De acordo com Clicksign (2023) “a implementação da sustentabilidade econômica no âmbito governamental é um elemento crucial quando pensamos em construir um futuro resiliente”. Dito isso, a aplicação da sustentabilidade pode ser feita por meio do uso de fontes de energias renováveis, economia circular, logística reversa, cadeia de suprimentos mais eficientes e uso racional dos recursos.



## 5. BAMBU

Quando se fala em sustentabilidade e práticas sustentáveis na natureza, o bambu se destaca como material ideal para o projeto.

Segundo Instituto Nacional do Bambu e das Fibras Naturais (INBR), 2017:

"O bambu destaca-se como um recurso crucial para práticas sustentáveis devido à sua alta taxa de crescimento e capacidade de sequestro de carbono. Estudos indicam que o bambu pode capturar entre 6 e 13 toneladas de carbono por hectare anualmente. Além disso, seu ciclo de crescimento rápido, de 120 a 150 dias, permite uma regeneração constante após a colheita, tornando-o uma solução eficaz para mitigar as mudanças climáticas e reduzir as emissões de carbono em comparação com materiais convencionais."

Por sua capacidade de trazer uma melhora sustentável ao meio ambiente o bambu traz benefícios que devem ser explorados cada vez mais pelo mundo arquitetônico que pode ser aplicado em diversas áreas.

### 5.1. TIPOS DE BAMBU

- Bambu Gigante (*Bambusa oldhamii*) Conhecido por seu rápido crescimento e espessura robusta dos colmos, é amplamente utilizado na construção e paisagismo.

- Bambu Moso (*Phyllostachys edulis*) Importante economicamente, especialmente na China, onde é empregado na fabricação de móveis e utensílios.

- Bambu Dourado (*Phyllostachys aurea*) Destaca-se por seus colmos de cor amarela, sendo muito apreciado em jardins e projetos paisagísticos.

- Bambu de Jardim (*Bambusa multiplex*) - Ideal para ambientes de jardim devido ao seu porte menor e crescimento denso.

- Bambu Menor (*Sasa* spp.) - Inclui várias espécies de bambus de menor porte, adequados para coberturas de solo e paisagismo.

### 5.2. CARACTERÍSTICAS DO BAMBU GUADUA

O bambu *Guadua Angustifolia* é uma das espécies de alta importância e de alto e rápido crescimento. O *Guadua* é conhecido pelas suas propriedades físicas e mecânicas, além de seu alto crescimento. Segundo Fernanda Karina (2007) da universidade federal de Alagoas o bambu *Guadua Angustifolia* demora cerca de 6 meses para crescer 15 a 30 metros.

Também de acordo com o portal Ecoeficiência (2018) o bambu *Guadua Angustifolia* pode durar até 25 anos, desde que sejam realizadas as manutenções e os tratamentos adequados. O bambu pode ser plantado em diversos solos e climas.

### 5.3. UTILIZAÇÃO DO BAMBU VOLTADA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

O bambu *guadua* é atualmente um material amplamente utilizado em projetos de edificações na construção civil, devido sua inovação estética, durabilidade e resistência. Além do seu rápido crescimento e durabilidade, o bambu *Guadua* é uma opção sustentável para projetos arquitetônicos.

**Figura 15** - Utilização do Bambu Voltada a Construção Civil



**Fonte:** Playa Viva, 2022

Foto interna da expansão de vila de casas na árvore de bambu situada na costa mexicana, projeto Playa Viva, 2022.

Segundo o Centro Brasileiro Inovações e Sustentabilidade (2024), o caule é robusto e reto, pode atingir até 30 metros de altura. Possui uma cor verde-escura com faixas brancas nos nós, diâmetro de até 20 cm e parede espessa. É considerado de excelente estatura, com colmos duráveis e propriedades mecânicas superiores.

### 5.4. CONSTRUÇÕES ARQUITETÔNICAS UTILIZANDO BAMBU

As construções arquitetônicas que utilizam o bambu ganham cada vez mais visibilidade devido às suas características, como alta durabilidade, estética e sustentabilidade, além do seu custo-benefício.

**Figura 16** - Construções Arquitetônicas Utilizando Bambu



**Fonte:** Archdaily, 2019

Foto interna do projeto “Porte Raiz”, um pavilhão de banheiros públicos. Flor de Bambu, a primeira concretização do projeto situado em San José Del Cabo, México destinada à realização de eventos.

Conforme Neil Thomas (2017) O bambu é frequentemente descrito como um material que se aproxima de um ideal estrutural, devido às suas propriedades físicas e sustentabilidade. A resistência do bambu pode ser comparada à do aço, e sua leveza faz com que ele seja uma escolha excepcional para a construção civil.

### **5.5. PROPRIEDADES MECÂNICAS E FÍSICAS**

O bambu é um material natural cujas propriedades mecânicas e físicas têm atraído crescente interesse nas indústrias de construção e manufatura. Ele é reconhecido por sua notável resistência à tração, compressão e flexão, o que o torna uma alternativa eficaz a materiais como madeira e aço.

Segundo Sarah Putri Sylvayanti, N. Nugroho, E. T. Bahtiar (2023):

“O scrimber de bambu tem propriedades físicas e mecânicas comparáveis às da madeira, especialmente em compressão, com maior densidade e teor de umidade de equilíbrio mais seco.” (SYLVAYANTI, NUGROHO, BAHTIAR, 2023)

O bambu, com sua alta resistência e leveza, está a um passo de se tornar o novo aço verde da engenharia sustentável.

A aplicação do bambu em projetos de engenharia e construção tem crescido, especialmente em países asiáticos, onde ele é amplamente disponível e economicamente viável. O ciclo rápido de crescimento do bambu, que pode ser colhido em apenas três a cinco anos, o posiciona como uma alternativa sustentável às madeiras duras, que demoram décadas para serem renovadas. Além de suas propriedades mecânicas, o bambu é um recurso renovável que contribui para a

mitigação das mudanças climáticas, absorve grandes quantidades de dióxido de carbono durante seu crescimento.

### **5.6. QUALIDADE DO BAMBU EM CONSTRUÇÃO CIVIL**

A qualidade do bambu na construção civil é destacada por sua alta resistência à tração e compressão, leveza e flexibilidade, que permite diversas aplicações estruturais na construção civil. Além de ser uma alternativa sustentável devido ao seu rápido crescimento. Para garantir sua durabilidade, o bambu deve ser adequadamente tratado contra insetos e umidade

O bambu sem tratamento pode causar malefícios a planta por estar exposto a intempéries ele só possui durabilidade de 1 ano e assim que tratado, sua durabilidade nas mesmas condições passa a ter 5 anos de duração se feito o cuidado corretamente. (Liese e Tang, 2015). Isso evidencia a importância do tratamento no uso do bambu em aplicações onde a exposição ao ambiente é inevitável, como em construções, mobiliário externo ou estruturas temporárias, prolonga sua vida útil e mantém suas propriedades estruturais por mais tempo.

O bambu proporciona vantagem significativas na construção civil que não se limitam apenas as suas propriedades físicas e mecânicas, mas também envolvem benefícios ambientais e econômicos.

### **5.7. LEGISLAÇÃO DO BAMBU**

A legislação sobre o bambu abrange as normas e regulamentos que regulam o cultivo, a comercialização e a aplicação desse material.

Sua legislação desempenha um papel crucial na promoção de um uso sustentável e responsável dessa planta. De acordo com Lei N° 12.484 Art. 1º Esta Lei estabelece diretrizes para o cultivo, manejo e comércio do bambu, além de oferecer incentivos para práticas sustentáveis. De acordo com Luis Carlos Gondim (PPS) o Projeto de Lei 677/2012, que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de banheiros químicos nas praias e nos locais de eventos públicos no âmbito do Estado de São Paulo, inclui também unidade especialmente adaptada para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Essas leis visam proteger os recursos naturais e ao mesmo tempo fomentar a indústria do bambu, asseguram que seu potencial econômico seja explorado sem comprometer a biodiversidade das utilizações e os ecossistemas locais. A

implementação de políticas eficazes é essencial para maximizar os benefícios do bambu, ao mesmo tempo em que se preserva o meio ambiente e se apoia o desenvolvimento e inclusões das comunidades locais.

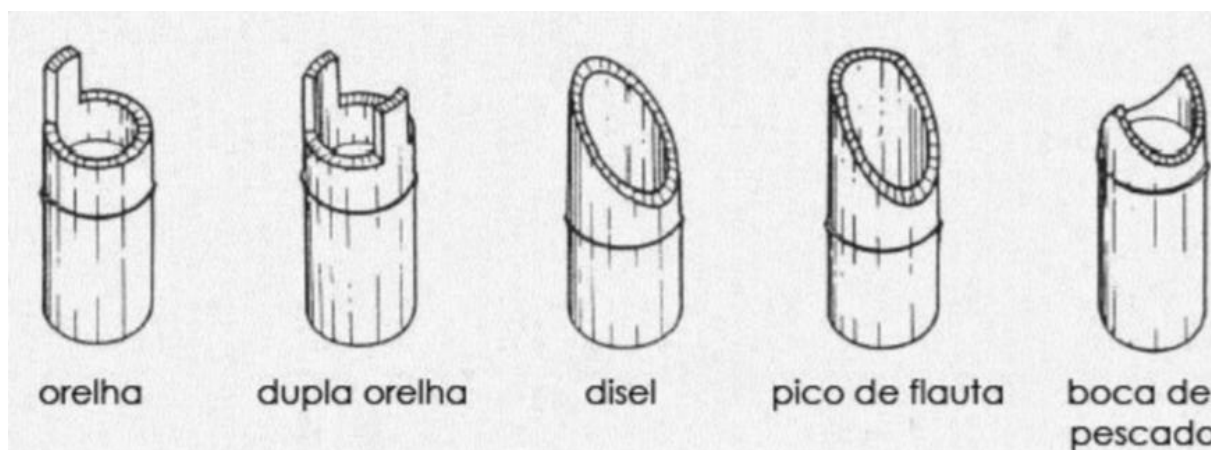
### 5.8. TÉCNICAS DE CULTIVO DO BAMBU

O cultivo do bambu envolve um conjunto de abordagens agrícolas destinadas a garantir o manejo eficiente e sustentável dessa planta de crescimento acelerado.

O bambu, uma das plantas de crescimento mais rápido do planeta, pode se transformar em uma solução verde para a construção e a restauração de ecossistemas quando cultivado corretamente.

Outro ponto relevante sobre o bambu é sua capacidade de remover grandes quantidades de dióxido de carbono da atmosfera, devido ao seu elevado consumo desse gás. Esse processo é mais intenso durante o seu crescimento, e como novas brotações e colmos surgem regularmente, sua contribuição permanece constante e extremamente significativa (Pereira e Beraldo, 2007).

**Figura 17** - Diferentes Cortes Aplicando A Técnica De Construção Com Bambu



**Fonte:** Caeiro, 2010

**Figura 18** - Crescimento Do Bambu

Fonte: BAMBUSA.ES, 2018

O cultivo do bambu tem ganhado relevância por suas vantagens ambientais e econômicas. Com uma rápida taxa de crescimento e propriedades sustentáveis, o bambu é cada vez mais utilizado em construção e design sustentável. A técnica adequada de cultivo é essencial para maximizar esses benefícios, assegura que a planta atenda às demandas de qualidade e produtividade. Essas práticas incluem a seleção de locais apropriados, manejo adequado do solo, controle de irrigação e técnicas de controle de pragas, que garantem que o bambu cresça forte e saudável e promove um ciclo sustentável de uso e renovação.

### 5.8.1. PERÍODO DE COLHEITA DO BAMBU

O período de colheita do bambu refere-se ao intervalo de tempo adequado para a colheita da planta, garante que as hastes tenham atingido o tamanho e a maturidade ideais para o uso.

Colher o bambu no momento certo é essencial para maximizar suas qualidades estruturais e econômicas, equilibra a eficiência com a sustentabilidade.

O período de colheita do bambu é crucial para garantir que a planta seja utilizada de forma eficiente e sustentável. O bambu cresce rapidamente, mas sua qualidade estrutural e mecânica só é maximizada quando colhido no momento certo, geralmente entre 3 a 5 anos após o plantio. Essa janela de colheita permite que as hastes alcancem a resistência e a densidade ideais, adequadas para diversas

aplicações, desde construção até artesanato. O conhecimento preciso sobre o tempo de colheita ajuda a otimizar o uso do bambu e a garantir sua durabilidade e eficácia no produto final.



## 6. OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Portal de Educação Ambiental, (2023) os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um conjunto de 17 metas interrelacionadas e 169 ações globais a serem cumpridas até 2030, com o objetivo de enfrentar e solucionar os principais desafios de desenvolvimento que afetam as pessoas no Brasil e no mundo a fora.

**Figura 19 - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável**



Fonte: Edukatu, 2012

### 6.1. ODS 3

Segundo ONU (2015) “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3: Assegurar a saúde e o bem-estar para todos, em todas as idades.” Esse objetivo reconhece a importância de garantir acesso a serviços de saúde de qualidade, bem como a promoção de estilos de vida saudáveis e a prevenção de doenças.

**Figura 20- Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 3**



Fonte: Projetooods 2021

O presente projeto tem como objetivo a construção de banheiros e chuveiros públicos sustentáveis de bambu na orla da praia, com um papel crucial na promoção da saúde e bem-estar das comunidades. Ao garantir acesso a instalações sanitárias de qualidade, essas estruturas tem como o objetivo a prevenção doenças



transmitidas pela água, promovem hábitos de higiene e contribui para a melhoria geral da saúde pública.

## 6.2. ODS 6

Segundo ONU (2015) “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6: Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos.” Esse objetivo é fundamental para garantir que todos tenham acesso a água potável e saneamento adequado, para promover a saúde pública e a proteção do meio ambiente.

**Figura 21** - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 6



**Fonte:** Projetoods 2021

A construção de banheiros e chuveiros públicos na praia busca não somente um turismo sustentável, mas também assegurar acesso a água e saneamento. Essas instalações promovem a saúde pública, reduzem a poluição e previnem doenças, além de possibilitar o uso de tecnologias que economizam água. Garantir acesso para todos, independentemente da condição socioeconômica, é essencial para promover a inclusão e a equidade, contribui assim para os objetivos do ODS 6.

## 6.3. ODS 9

Segundo ONU (2015) “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização sustentável e fomentar a inovação”. Esse objetivo enfatiza a importância de desenvolver infraestrutura que seja não apenas eficiente, mas também capaz de enfrentar desafios ambientais e sociais, além de incentivar a inovação nas práticas industriais.

**Figura 22** - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 9

**Fonte:** Projetoods 2021

A utilização de bambu como material sustentável na construção de banheiros e chuveiros públicos em Praia Grande representa uma infraestrutura inovadora na área urbana. O bambu, um material renovável e de rápido crescimento, não apenas reduz o impacto ambiental da construção civil, mas também incentiva práticas de engenharia sustentável, promove uma indústria mais responsável e inovadora.

#### **6.4. ODS 11**

Segundo ONU (2015) “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.” Esse objetivo é fundamental, considera-se que 55,7% da população mundial vive em áreas urbanas de acordo com os últimos relatórios da ONU- habitat, enfrenta desafios como a pobreza, desigualdade e degradação ambiental.

**Figura 23** - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 11

**Fonte:** estrategiaods, 2020

Integrar banheiros e chuveiros públicos sustentáveis nas cidades urbanas é um passo crucial para a construção de cidades mais inclusivas e sustentáveis. Essas instalações não apenas melhoram a infraestrutura urbana, mas também promovem o bem-estar social e ambiental, onde tornam as cidades mais resilientes e habitáveis.

### 6.5. ODS 17

Segundo ONU (2015) “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.” Esse objetivo é essencial para fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, com o destaque para a importância da colaboração entre diferentes setores da sociedade para enfrentar os desafios globais de forma eficaz.

**Figura 24** - Objetivo e Desenvolvimento Sustentável 17



**Fonte:** gtagenda 2024

A construção de banheiros e chuveiros de bambu requer colaboração e parceria entre governos, organizações não governamentais e comunidades locais. Essas parcerias são fundamentais não apenas para compartilhar recursos sendo também importante para as melhores práticas, garante que o projeto seja viável e eficaz, e reforça o compromisso coletivo com o desenvolvimento sustentável.

## 7. CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é um pilar essencial para a edificação de qualquer estrutura, seja ela um prédio, estrada, aeroporto, entre outros. De acordo com o site Udição (2023), a construção civil abrange tudo o que envolve edificar, desde uma simples casa até mesmo uma cidade inteira. Nesse contexto, ela desempenha um papel fundamental para a sociedade, garante que qualquer obra seja realizada com excelência, de modo a evitar erros que possam comprometer a vida e a segurança de pessoas e locais.

**Figura 25 - Construção Civil**



**Fonte:** APC 2024

Graças à construção civil e aos seus profissionais, tem-se observado uma evolução notável e constante ao longo dos anos, especialmente assim comparada às construções antigas. A primeira edificação com mais de um andar foi erguida há dois séculos a.C., quando se descobriu que a combinação de um cimento resistente com tijolos permitia a construção de edifícios mais altos e robustos. Hoje, esse tipo de construção é algo corriqueiro e tecnológico, com prédios que ultrapassam os 100 andares, resultado direto do avanço tecnológico.

Segundo Aktan, Brownjohn e Moon (2021), "Os engenheiros civis podem desempenhar um papel crucial na renovação da infraestrutura urbana que integra novas tecnologias e processos de design em sua educação".

A construção civil é o motor que impulsiona a tecnologia nas edificações, seja na construção de uma casa ou de uma cidade inteira. A competência dos engenheiros, aliada às inovações tecnológicas, tem sido essencial para a constante evolução das obras civis. Isso se torna ainda mais impressionante ao refletirmos sobre como é possível que edifícios com mais de 100 andares permaneçam de pé, e que resiste por anos às variadas forças da natureza.

## 7.1. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Sustentabilidade na construção civil, está cada vez mais bem vista pela sociedade. Segundo Feicon (2025):

"O conceito de sustentabilidade na construção civil é garantir que antes, durante e após as construções, sejam feitas ações que reduzam os impactos ambientais, potencializem a viabilidade econômica e proporcionem uma boa qualidade de vida para as gerações atuais e futuras".

Está gradativamente mais comum a sociedade aceitar recursos sustentáveis em construções, além de ser sustentável e de baixo custos, atua positivamente no meio ambiente, ajuda sua eficiência e economia.

Para fazer uma edificação sustentável, é preciso diminuir os resíduos gerados na construção.

**Figura 26** - A sustentabilidade na Construção Civil



**Fonte:** BR Aço 2021

Segundo a Kamyar Kabirifar (2020), o gerenciamento eficaz de resíduos de construção e demolição requer uma hierarquia de estratégias de redução, reutilização e reciclagem, juntamente com sustentabilidade, atitudes das partes interessadas, ciclo de vida do projeto e ferramentas de gerenciamento. Pode-se utilizar a logística reversa para esses resíduos.

## 7.2. PROPIEDADES DO BAMBU

De acordo com P. Borowski, I. Patuk, E. Bandala (2022), essa planta de rápido crescimento, fácil plantio e de colheita em abundância, o bambu, trata-se de uma matéria sustentável e ecológica, que tem resistência suficiente para se utilizar em construções inovadoras e sustentáveis, assim traz um impacto positivo para o meio ambiente.

**Figura 27** - Propriedades do Bambu



**Fonte:** BlogCobasi 2023

Segundo o Portal virtuhab (2024):

“O bambu pode substituir a madeira em muitas aplicações, sendo que este é um produto ecologicamente correto em todos os aspectos. O bambu tem como propriedades mecânicas a resistência à tração, resistência à compressão e a resistência ao cisalhamento.”

Dito isso, o bambu tem o potencial de substituir a madeira em diversas situações, sendo um material ecologicamente correto em todos os aspectos assim facilita o uso da matéria. Suas propriedades mecânicas incluem alta resistência à tração, e a compressão, o que o torna uma opção sustentável e eficiente para o uso em diferentes construções de locais e de produtos.

### **7.2.1. ESTÉTICA NATURAL**

Segundo Fang Ren (2009) destaca-se que os efeitos estéticos do bambu nas construções têm o potencial de preservar a cultura tradicional, além de fomentar o desenvolvimento sustentável da paisagem. O uso do bambu harmoniza o ambiente com as tradições locais, ao mesmo tempo em que contribui para a sustentabilidade dito isso podemos notar uma semelhança com o ambiente que será aplicado o projeto, nas praias de Praia Grande, assim prioriza preservar a cultura e o estilo de construção para que o ambiente não deixe de remeter a um lugar praiano mesmo utilizado o bambu como matéria prima para a construção.



**Figura 28 - Estética Natural**

**Fonte:** Archdaily 2023

Segundo o Qian Qi-xia (2012), A estética e as possibilidades estruturais do bambu oferecem novas inspirações e oportunidades de design para arquitetos. Dito isso, ele amplia as alternativas sustentáveis na criação de projetos ambientalmente responsáveis.

### **7.2.2. ESTRUTURA**

De acordo com Zhihan Li, Chaoji Chen e Ruiyu (2020), o bambu densificado, tem o potencial de gerar materiais leves e resistentes. Com sua alta resistência à tração, esses materiais podem ser aplicados em setores altamente avançados como transporte, construção, dentre outros, proporciona alternativas inovadoras e altamente sustentáveis.

**Figura 29 – Estrutura**

**Fonte:** Constru360 2024

Segundo Chaoji Chen, Zhihan Li, Ruiyu Mi (2020):

“Estruturas de bambu deslignificadas processadas por micro-ondas apresentam fortes propriedades mecânicas e superam materiais estruturais comuns, tornando-as uma alternativa sustentável, renovável e com eficiência energética para aplicações de engenharia leve.”

Contudo as estruturas feitas de bambu processadas por micro-ondas, apresentam propriedades mecânicas de alta qualidade, supera materiais estruturais tradicionais como a madeira por exemplo. De acordo com Chaoji Chen, Zhihan Li e Ruiyu Mi (2020), essa técnica transforma o bambu em uma alternativa ecologicamente

correta, sustentável, renovável e eficiente. O processo de deslignificação, que envolve a remoção da lignina das fibras, resulta em um material com maior resistência, durabilidade e desempenho mecânico, se o processo for realizado com eficiência, ideal para soluções inovadoras e ecológicas.

### **7.2.3. COMPONENTES ARQUITETÔNICOS POR MEIO DE BANHEIROS SUSTENTÁVEIS FEITOS DE BAMBU**

Segundo Bambang Kartono Kurniawan, Nik Shahman e Agung Purnomo (2023), o bambu é um material altamente sustentável que apoia o desenvolvimento ecológico devido às suas características como recurso renovável e baixa emissão de carbono. Sua colheita rápida é em abundância, aliada à versatilidade, torna o bambu uma opção valiosa para os setores de imóveis, móveis, arquitetura e construção. Essa combinação não apenas promove práticas ambientalmente responsáveis, mas também oferece soluções inovadoras em design e construção, alinhadas às necessidades de sustentabilidade.

**Figura 30** - Componentes Arquitetônicos por meio de banheiros sustentáveis feitos de bambu



**Fonte:** Archdaily 2019

Zhichao Lou, Zhiyu Zheng e Nina Yan (2023), destacam que os materiais à base de bambu têm grande potencial em diversos setores, como construção, móveis, dentre outros. Eles desempenham um papel fundamental no desenvolvimento ecológico, oferecendo alternativas ecologicamente corretas e versáteis que contribuem para a redução do impacto ambiental.

### **7.3. INFRAESTRUTURA SANITÁRIA NAS ÁREAS PÚBLICAS**

Fernanda Deister Moreira, Sonaly Rezende e F. Passos (2021), afirmam que banheiros públicos em ambientes públicos como parques praias e etc, são fundamentais, essa infraestrutura é especialmente importante para grupos



vulneráveis, como mulheres, pessoas transgênero, crianças, idosos e pessoas com deficiência, promove igualdade e dignidade no uso de direitos dos serviços públicos. Portanto, a implementação adequada de banheiros públicos é uma questão essencial para a inclusão social e a proteção dos direitos de todos os cidadãos. Segundo o Projeto de Lei 677/2012 de Luiz Carlos Goldim (PPS) que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de banheiros químicos nas praias e nos locais de eventos públicos no âmbito do Estado de São Paulo, incluindo unidade especialmente adaptada para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzido.

**Figura 31** - Infraestrutura Sanitária nas Áreas Públicas



**Fonte:** Marechaldeodoro 2018

Este projeto visa garantir a acessibilidade, promove unidades adaptadas para atender pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Dessa forma, a legislação busca implementar na prática a inclusão e as práticas adequadas de uso para todos os cidadãos, reforça a importância da acessibilidade em espaços públicos.

### **7.3.1. ESTUDO DE CASOS DAS ORLAS**

A cidade de Praia Grande, uma localidade turística em auto crescimento, enfrenta uma defasagem na infraestrutura sanitária adequada na orla da praia de Praia Grande. A gestão municipal tem adquirido aos banheiros químicos, embora seja banheiros temporários na orla da praia de Praia Grande, revela-se insatisfatória para frequentadores e para o meio ambiente. O contrato anual entre a BG Locações LTDA e a Prefeitura, no valor de R\$ 1.910.400,00, destaca a urgência em encontrar alternativas mais sustentáveis eficientes e econômicas.

**Figura 32** - Estudo de caso nas orlas



**Fonte:** Viagensecaminhos 2024

Os banheiros químicos, que oferece de três a quatro toaletes provisórios por bairro, são frequentemente afamados pelo desconforto de olfato e pela logística de limpeza impacta negativamente na experiência dos frequentadores. Em contraponto, a adoção de banheiros ecológicos feito de bambu pode proporcionar uma solução inovadora, unindo sustentabilidade, conforto e melhoria de experiência dos frequentadores.

A implantação de banheiros de bambu pode obter uma melhoria significativa na experiência dos moradores e turistas, assim ajuda a sustentabilidade e a economia de forma positiva.

Este projeto busca, portanto, apresentar a viabilidade e os benefícios dos banheiros ecológicos de bambu como uma alternativa ao modelo atual, onde promove a sustentabilidade e melhor qualidade de vida de todos que frequentam as praias de Praia Grande.

### **7.3.2. SITUAÇÃO ATUAL DA PRAIA GRANDE**

A cidade de Praia Grande/ SP, conhecida por ter crescente fluxo turístico, entrega um desafio em relação a infraestrutura sanitária nas orlas da praia de Praia Grande. Segundo dados obtidos pela equipe Construlog (2024) 81% das pessoas não considera os banheiros químicos higiênicos, 74% Não utiliza os banheiros químicos. Atualmente a situação atual da orla da Praia Grande se encontra com banheiros químicos, embora seja temporário, esses sanitários tem gerado insatisfação tanto dos moradores quanto dos frequentadores.

**Figura 33** - Situação atual da Praia Grande



*Fonte: construtorajregarcia 2024*

O contrato anual firmado entre a Prefeitura de Praia Grande e a BG Locações LTDA, no valor de R\$ 1.910.400,00, evidencia a necessidade de alternativas mais econômicas e sustentáveis. Os banheiros químicos, com a oferta de apenas três a quatro unidades provisórias por bairro, são alvo constante de críticas devido ao desconforto causado pelo mau odor e pela dificuldade na manutenção regular.

Diante desse cenário, a implementação de banheiros ecológicos construídos com bambu surge como uma solução inovadora. Além de serem uma alternativa mais sustentável, esses sanitários oferecem maior conforto e uma experiência superior para os usuários.

O bambu, sendo um material natural e de rápido crescimento, proporciona uma opção ecologicamente viável e alinhada com as demandas por infraestrutura mais verde.

### **7.3.3. COMPARAÇÕES COM OUTRAS CIDADES**

Segundo Zachary Taylor (2020), os banheiros espaciais devem ser projetados para otimizar as necessidades fisiológicas e os rituais culturais, transforma essas experiências em momentos mais agradáveis e regenerativos para a presença humana em ambientes de microgravidade. Isso implica em criar sistemas que não apenas atendam à higiene, mas que também considerem o bem-estar psicológico dos usuários, promove um ambiente que respeite as práticas culturais e sociais, essenciais para a convivência em missões prolongadas.

A cidade de São Vicente, cidade próxima a Praia Grande, conta com uma infraestrutura de banheiros públicos mais desenvolvida e bem distribuída ao longo da

orla. A presença de chuveiros e sanitários adequados melhora a experiência dos turistas e atende melhor à demanda local, reflete em maior satisfação e conforto.

**Figura 34 - Banheiro de São Vicente**



**Fonte:** A Tribuna 2021

Guarujá, cidade conhecida pelas suas praias e turismo, investe em sanitários públicos sustentáveis, isso não só reduz o impacto ambiental mais também atrai um público que valoriza a sustentabilidade e o turismo. A cidade é bem vista por conta da sua limpeza e manutenção diariamente, assim ele cria um ambiente limpo e agradável.

**Figura 35 - Banheiro de Guarujá**



**Fonte:** estanciadegarujá 2021

Bertioga, outra cidade da Baixada Santista, implantou sanitários públicos em áreas públicas estratégicas, prioriza a acessibilidade e sustentabilidade. A cidade utiliza materiais ecológico em seus banheiros e promove uma campanha de conscientização sobre a importância da preservação ambiental.

**Figura 36** - Banheiro de Bertioga



**Fonte:** Google Maps

Diante dessas comparações, pode-se analisar que a cidade de Praia Grande que se destaca pela possibilidade de implementar banheiros ecológicos de bambu, os quais não só atenderiam a demanda crescente, mas também posicionaria a cidade como uma referência em soluções sustentáveis, melhorando a experiência de turista e moradores.

#### **7.3.4. NECESSIDADE E DEMANDA**

A escassez da infraestrutura sanitária na Praia Grande, é uma realidade que afeta tanto os moradores quanto os turistas. Evidencia a falta de chuveiros na orla da praia, embora a gestão municipal da Praia Grande tenha buscado uma solução temporária, com a locação de sanitários químicos, esses apresentam sérios problemas, como o desconforto de olfativo e custos elevados, que somam R\$ 1.910.400,00 anuais firmado pelo contrato da Prefeitura de Praia Grande e a BG Locações LTDA.

**Figura 37** - Banheiros Públicos Utilizados na orla da Praia Grande



**Fonte:** Santa portal 2018



Diante do crescimento do turismo e da demanda por serviços adequados, a implementação de banheiros ecológicos de bambu surge como uma alternativa viável. Esta solução não só reduziria o impacto ambiental, mas também melhoraria a experiência dos usuários e promoveria a sustentabilidade a um custo menor. Portanto, a adoção de banheiros ecológicos representa uma oportunidade de atender a essa demanda crescente de forma eficiente e responsável.

#### 7.4. TURISMO SUSTENTÁVEL

Segundo D. Štreimikienė, B. Švagždienė, E. Jasinskas (2020), os banheiros espaciais devem ser projetados para otimizar as necessidades fisiológicas e os rituais culturais, transforma essas experiências em momentos mais agradáveis e regenerativos para a presença humana em ambientes de microgravidade. Isso implica em criar sistemas que não apenas atendam à higiene, mas que também considerem o bem-estar psicológico dos usuários, promove um ambiente que respeite as práticas culturais e sociais, essenciais para a convivência em missões prolongadas.

**Figura 38** - Turismo Sustentável



**Fonte:** Comunidade Sebrae 2023

A implementação de banheiros ecológicos de bambu não apenas melhora a experiência do visitante, mas também contribui para a preservação de recursos naturais. Ao abraçar o turismo sustentável, o setor pode garantir não apenas sua viabilidade econômica, mas também um legado positivo para as futuras gerações.

## 8. PROBLEMATIZAÇÃO DOS BANHEIROS PROVISÓRIOS NA ORLA DA PRAIA

As necessidades humanas precisam ser atendidas de forma adequada e eficaz a fim de garantir que em ambientes turísticos haja uma boa experiência aos frequentadores.

**Figura 39** - Problematização dos banheiros provisórios



Fonte: RentMax 2024

Observado, por meio de estudos e pesquisas, a escassez de infraestrutura sanitária na cidade de Praia Grande no passado, apresentava uma carência de serviços adequados nesse aspecto, assim como uma estrutura insuficiente para atender à demanda de banhistas locais e turistas. O projeto considerou São Vicente, a primeira cidade do Brasil, que possui uma história de 492 anos. Praia Grande, anteriormente um bairro periférico dela, conquistou sua emancipação política há 57 anos e tem avançado rapidamente em diversos aspectos. No entanto, tanto os munícipes quanto os turistas sentem a falta de chuveiros e banheiros na orla da praia.

A gestão municipal tem buscado alternativas, recorrem à locação de sanitários químicos, que disponibilizam de três a quatro toaletes provisórios por bairro. Contudo, esse serviço traz problemas de desconforto olfativo para os transeuntes, além de complicações no trânsito local devido à limpeza dos banheiros químicos utilizados na orla, sem contar os custos mensais envolvidos. Em análises iniciais no Portal da Transparência da Prefeitura de Praia Grande, referente ao ano de 2023, constata-se um contrato anual entre a BG Locações LTDA e a Prefeitura, no valor de R\$ 1.910.400,00 (um milhão, novecentos e dez mil e quatrocentos reais).

### 8.1. MANUTENÇÃO DOS BANHEIROS QUÍMICOS

A implantação de banheiros químicos em ambientes turísticos atende à alta demanda gerada por um grande número de pessoas. É necessária a manutenção

frequente desses espaços provisórios para garantir o controle higiênico, que promove um ambiente mais saudável para o uso compartilhado. A manutenção preventiva inclui a verificação das bombas de sucção e do sistema de ventilação.

**Figura 40** - Limpeza dos banheiros químicos



**Fonte:** CleanTec

A limpeza desses banheiros inicia-se com a identificação do tanque de retenção, onde é realizado o processo de remoção de resíduos e efluentes. Em seguida, ocorre a higienização das paredes, pias e, principalmente, do vaso sanitário. Para que a limpeza dos banheiros químicos seja realizada adequadamente, é imprescindível que a empresa responsável possua licenças ambientais regulamentadas, como as exigidas pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade.

A Lei Federal nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece diretrizes para o controle adequado de resíduos, que devem ser tratados após o uso e antes da disposição final.

De acordo com o documento "Registro de Preços para Locação e Limpeza de Sanitários Químicos", Pesquisa de Preço SESURB PROC. 1284/2024, a Prefeitura de Praia Grande atualmente contrata a empresa X, responsável pela limpeza dos banheiros químicos na orla da praia. Este serviço terceirizado gera gastos adicionais mensais, conforme evidenciado em um contrato vigente entre a Prefeitura de Praia Grande e a BG Locações.

## **8.2. FALTA DE SEGURANÇA**

Embora a utilização de banheiros químicos seja uma medida provisória, essa solução não garante segurança aos usuários. Uma pesquisa de campo realizada



para compreender a situação atual em Praia Grande revelou que a maioria dos usuários não está satisfeita com os banheiros químicos disponíveis na orla.

Diante disso, foram tomadas medidas para solucionar esse problema.

**Figura 41** - Falta de segurança



**Fonte:** Diário do litoral 2022

Segundo o portal G1 Santos, em junho de 2022, foi iniciado o projeto de construção de 18 banheiros de alvenaria em pontos estratégicos da orla da praia de Praia Grande.

**Figura 42** - Banheiros Públicos na orla de Praia Grande



**Fonte:** Diario do litoral 2022

Conforme publicado por A Tribuna, o projeto começou a ser executado em julho de 2023 (dois mil e vinte e três), um ano após sua aprovação, e atualmente 3 (tr) dos 18 (dezoito) banheiros estão disponíveis para uso.

## **9. CONSTRUÇÃO DE BANHEIROS SUSTENTÁVEIS ATRAVÉS DO BAMBU**

O Projeto de banheiros e chuveiros nas praias de Praia Grande, aplica a utilização do bambu *Guadua Angustifolia* como matéria-prima. Trata-se de um projeto inovador e sustentável na arquitetura e na construção civil, ideal para ser implantado em cidades turísticas e litorâneas.

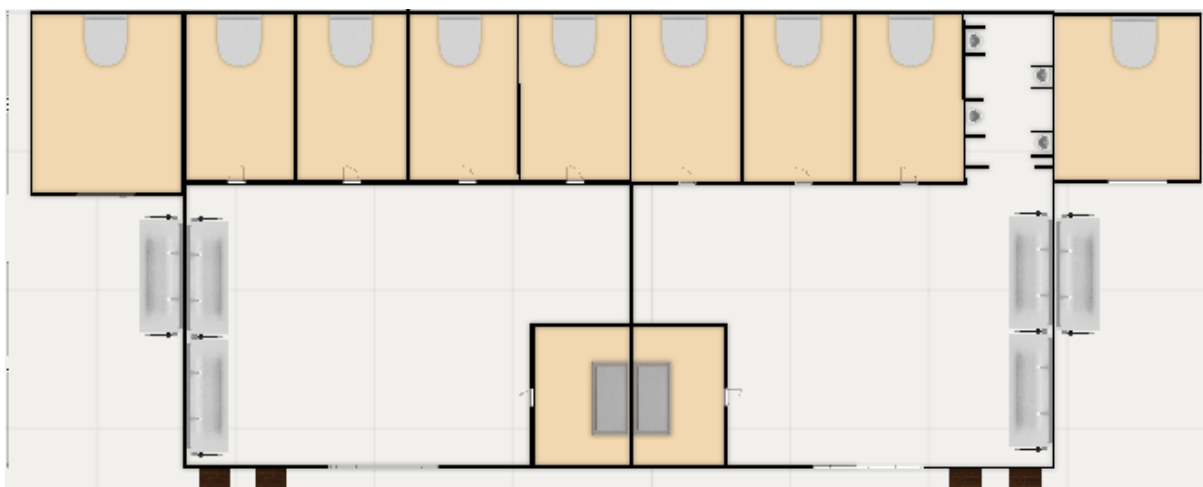
### **9.1. SURGIMENTO DA PRÁTICA**

A escolha do material o Bambu *Guadua Angustifolia*, que é resistente e flexível, permite que as estruturas suportem as condições climáticas, como, por exemplo o calor excessivo e a maresia, pois se trata de um projeto que se aplica principalmente nas áreas costeiras.

O layout dos banheiros e chuveiros de bambu otimiza, o espaço entre as cabines dos banheiros e nos espaços dos chuveiros como mostra a figura no subcapítulo a seguir (9.2. LAYOUT DOS BANHEIROS). Essa proposta oferece conforto aos usuários, gera menor custo, por utilizar material sustentável e destaca a estética natural do Bambu que é a matéria-prima principal do projeto.

### **9.2. LAYOUT DOS BANHEIROS**

Para obter um layout adequado às condições do local onde os banheiros serão implantados, foi importante analisar o espaço que será implementado o projeto final, pois é uma ação ética preservar o conforto, higiene, privacidade, integridade e a acessibilidade dos usuários. Com base nisso desenvolvemos o design ideal do layout deste projeto de banheiros e chuveiros feitos de bambu, para que todos os públicos possam obter a melhor experiência ao utilizar aos banheiros e chuveiros implantados nas cidades.

**Figura 43** - Layout dos banheiros

**Fonte:** Autoral

O layout inclui, 2 Cabines PCD, 9 Cabines (4 femininas e 3 masculinas,) 4 Mictórios, 4 Chuveiros, 2 Fraldários e 1 Rampa de acesso para aqueles que necessitar. Segundo lei 13.146/2015 instituiu o estatuto da pessoa com deficiência para assegurar e promover condições de igualdade, exercício dos direitos e das liberdades fundamentais.

É evidente a necessidade e a obrigatoriedade da inclusão para que todos os públicos sejam atendidos, dentre os públicos podemos citar os PCD's.

Essa abordagem é essencial para atender todos os frequentadores.

### **9.2.1. BANHEIROS PARA PESSOSAS COM DEFICIÊNCIA**

A inclusão de banheiros para pessoas com deficiência (PCDs) é obrigatória de acordo com a lei de Luis Carlos Gondim (PPS) que se trata sobre o Projeto de Lei 677/2012, que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de banheiros químicos nas praias e nos locais de eventos públicos no âmbito do Estado de São Paulo, incluem unidade especialmente adaptada para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

**Figura 44** - Banheiros para Pessoas com Deficiência



**Fonte:** AutoPapo

Dito isso o projeto foi pensado para ser acessível a todos os possíveis públicos usuários, a inclusão além de ser obrigatória por lei também é uma questão de ética. Segundo o Senado Federal (2015) “A pessoa com deficiência tem direito ao trabalho de sua livre escolha e aceitação, em ambiente acessível e inclusivo, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas.”

### **9.2.2. CORRIMÃO DOS BANHEIROS**

A segurança pública é uma das principais funções que o projeto deve realizar com maestria já que irá ser um recurso oferecido ao público, dito isso é essencial prevenir qualquer tipo de acidente por falta de recursos necessários.

Segundo Huey-Ming Tzeng, Chang-yi Yin (31 de janeiro de 2010):

“Adicionar barras de apoio e corrimãos altos-baixos adicionais nos quartos dos pacientes, banheiros e corredores pode evitar economicamente quedas de pacientes internados.’ (Huey-Ming Tzeng, Chang-yi Yin, 2010)

A implantação de corrimãos é essencial para garantir a segurança dos frequentadores. Por isso, o projeto incluiu a instalação de corrimãos e barras de apoio no layout dos banheiros e chuveiros.

**Figura 45 - Corrimão dos Banheiros**

**Fonte:** 4oito, 2019

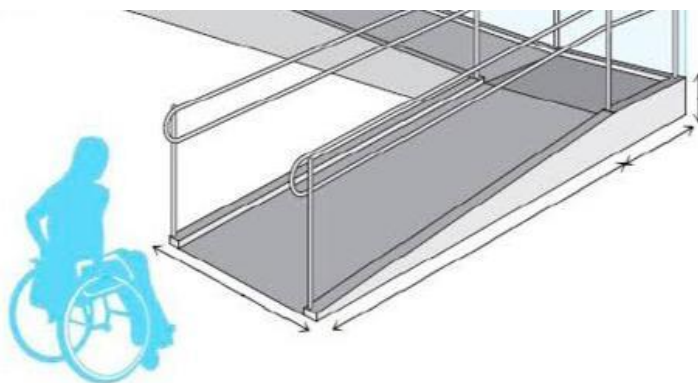
Portanto, é essencial a implantação de corrimãos e barras de segurança na entrada dos banheiros, dentro das cabines e nas áreas dos chuveiros, pois, além do projeto visar atender todos os públicos, ele preserva por atender a todos com segurança.

### **9.2.3. RAMPAS DE ACESSO**

O projeto da equipe Construlog além de ser um trabalho sustentável e ecologicamente responsável é um projeto que visa incluir todos os públicos pois todos possuem o direito de utilizar o espaço público.

De acordo com Pá. Rodríguez (2016) é de responsabilidade do governo garantir o direito das pessoas de frequentar lugares públicos já que é um direito dos cidadãos.

A inclusão vai além de só palavras, a inclusão é a ação de incluir todos os públicos em qualquer situação que seja, nisso o projeto levou em consideração e implantou rampas de acesso no layout dos banheiros e chuveiros das praias de Praia Grande.

**Figura 46 - Rampas de Acesso**

**Fonte:** WAT Acessibilidade, 2019

As rampas serão posicionadas estrategicamente, que iniciam pelas laterais e dão acesso quase direto à cabine para pessoas com deficiência (PCD), de modo a facilitar o deslocamento dos frequentadores, em vez de limitá-lo. Isso, por sua vez, gera uma experiência mais satisfatória para os usuários e frequentadores das praias e locais públicos.

### **9.3. ILUMINAÇÃO DOS BANHEIROS**

A iluminação é fundamental para os frequentadores. Nos banheiros provisórios da orla da Praia Grande, atualmente, não há iluminação, o que tem sido uma preocupação constante entre os moradores e frequentadores. Segundo a ABNT NBR 9050, a acessibilidade inclui a necessidade de iluminação apropriada em locais públicos. Com a análise desses fatos, propõe-se que os banheiros, construídos com bambu angustifólia, serão aplicados a iluminação solar. Além disso, é essencial no projeto já que promove a sustentabilidade.

A iluminação solar utiliza a luz do sol para gerar energia assim ajuda a sustentabilidade, a economia, e a qualidade do ar.

#### **9.3.1. ILUMINAÇÃO SOLAR**

A iluminação solar utiliza a luz do sol para gerar energia, o que beneficia os banheiros de bambu de várias maneiras, como na sustentabilidade, na economia, na independência energética e na qualidade do ar, além de oferecer uma ótima estética.

**Figura 47-** Iluminação Solar



**Fonte:** Mercado livre, 2024

A adoção da iluminação solar traz diversos benefícios, reduz os custos elevados de energia e, com os painéis solares instalados no teto, a luz do sol se converte em eletricidade para alimentar as lâmpadas. O banheiro contará com sensores de movimento para que as luzes se acendam apenas quando necessário, e o sistema de armazenamento usará baterias para o funcionamento noturno.

A instalação dos painéis solares será essencial para o projeto, pois melhora a experiência dos frequentadores e garante uma infraestrutura sanitária de qualidade.

#### **9.4. CÂMERA DE SEGURANÇA**

Para assegurar a segurança do projeto após sua implantação, seria necessário utilizar recursos como travas em torno das cabines, assim pode-se evitar qualquer tipo de invasão. Além disso, câmeras de segurança 24h devem ser instaladas na parte externa dos banheiros, com o objetivo de prevenir atos de vandalismo, assim, protege-se a integridade dos frequentadores.

**Figura 48** - Câmera de Segurança



**Fonte:** O município, 2023

De acordo com a Revista de Processamento de Sinal IEEE (2005), a utilização de recursos como câmeras de segurança inteligentes pode ser uma grande aliada, uma vez a realizar um projeto público, ao qual qualquer pessoa pode ter acesso livremente. No entanto, é de extrema importância que haja uma postura ética no que tange à proteção do recurso público oferecido.

Desde já, o projeto pensou na melhoria, a implementação da iniciativa sustentável do trabalho de conclusão de curso com o objetivo não de contribuir com a sustentabilidade, mas também com outros recursos como a segurança.

#### **9.5. PISOS**

Todos os detalhes do projeto são importantes, no entanto, é necessário também priorizar a parte estrutural, ou seja, a base que sustentará o projeto. A estrutura externa foi projetada de modo a proporcionar uma experiência não apenas agradável, mas também segura para os usuários. Para este projeto, foi realizada uma análise geral com o objetivo de torná-lo o mais seguro possível, assim chegou-se à conclusão de que tanto a segurança da parte externa quanto a da interna dos banheiros deveriam ser otimizadas.

Segundo G. Coşkun e G. Sarıışık (2020):

“A nova escala de risco de deslizamento de segurança (SSRS) classifica efetivamente os revestimentos de piso com base em coeficientes de atrito dinâmico, garantindo o movimento mais seguro de pedestres em revestimentos de piso em instituições estatais.” (G. Coşkun e G. Sarıışık, 2020)

Com base nas informações coletadas sobre as estruturas mais adequadas para garantir a segurança dos frequentadores, optou-se pela utilização de pisos antiderrapantes nas áreas internas e de decks de madeira na área dos chuveiros, que visa melhorar o escoamento da água.

## 9.6. MANUTENÇÃO DOS BANHEIROS

A manutenção dos banheiros é uma atividade abrangente, que envolve diversas áreas. Entre elas, destaca-se a manutenção estrutural, que inclui a preservação de paredes, pisos e tetos, com que assim se proteja a integridade física do espaço.

**Figura 49** - Manutenção dos Banheiros



**Fonte:** Kaivac, 2023

Além disso, há a necessidade de cuidados constantes com os equipamentos, como vasos sanitários, torneiras e outros recursos, que demandam revisões periódicas para garantir a eficiência no uso.

A manutenção dos bambus deve ser realizada de maneira adequada e regular, a fim de garantir que a estrutura atenda plenamente às expectativas em termos de sua resistência à tração e durabilidade, assim é possível extrair uma vida útil prolongada e eficiente, conforme a matéria-prima promete. (S. Kurhekar, S. Jain, P. Chavan 2015)

Também é importante considerar a manutenção dos ambientes do projeto como um todo, o que envolve aspectos como a limpeza, a ventilação e o conforto dos usuários, assim garante-se que todas as instalações estejam em condições



adequadas para atender as necessidades do público que irá utilizar os banheiros e chuveiros.

### 9.7. BAIROS COM BANHEIROS SUSTENTÁVEIS

A iniciativa de implementar banheiros sustentáveis ao redor do mundo é uma ação extremamente inteligente, que poderia beneficiar significativamente a natureza, caso esses projetos saíssem do papel e se tornassem realidade. Na cidade de Praia Grande, em São Paulo, conforme mencionado anteriormente, estão em processo de construção banheiros de alvenaria considerados sustentáveis, uma vez que utilizam recursos ecológicos, como telhas termoacústicas e isolamento acústico, conforme reportado pelo site A Tribuna em 2023.

**Figura 50** - Bairros com banheiros sustentáveis



**Fonte:** A Tribuna 2023

Existem lugares que realmente levaram a sério a iniciativa de implantar banheiros sustentáveis como no parque do jardim botânico em São Paulo.

Se essas iniciativas de banheiros sustentáveis fossem implementadas em diversos bairros do Brasil, poderiam gerar um impacto ambiental significativo e inspirar mudanças positivas em outras partes do mundo. Por exemplo, de acordo com G1 2023 um projeto em Cobija, na Bolívia, está ensina comunidades a construir uma espécie “banheiros secos” com a utilização de barro e bambu. Essa prática não só promove o uso de materiais locais e sustentáveis, mas também ajuda na conservação da água e na redução de resíduos que causam malefícios ao planeta. Se essa iniciativa for adotada por outros lugares do mundo, pode trazer benefícios para o meio ambiente.

**Figura 51** - Bairros com banheiros sustentáveis



**Fonte:** G1 2023

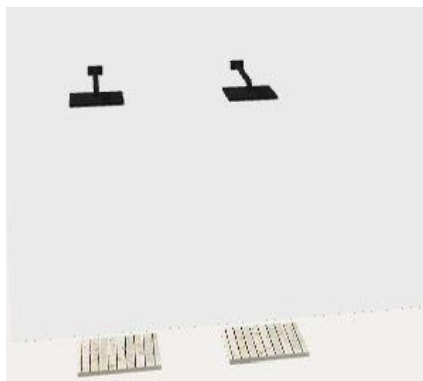
Segundo informações do G1 2023, essa iniciativa em Cobija mostra um esforço por realizarem soluções sustentáveis que possam ser replicadas em diferentes lugares e contextos do mundo todo. A adoção dessas práticas sustentáveis em áreas urbanas como praias e rurais como parques e sítios do Brasil poderia não apenas melhorar a conscientização sobre questões ambientais.

### **9.8. CHUVEIROS SUSTENTÁVEIS**

De acordo com a pesquisa de campo realizada pelo projeto Construlog, a ausência de chuveiros na orla da Praia Grande é frequentemente mencionada por moradores e frequentadores. Diante disso, o projeto Construlog propôs solucionar essa carência de infraestrutura sanitária para os banhistas e visitantes da cidade, assim pode-se oferecer mais conforto para aqueles que frequentam as praias.

De acordo com a pesquisa de campo realizada em 2024 pela equipe do projeto Construlog, 167 pessoas manifestaram grande interesse na implantação de duchas rápidas na orla da praia, enquanto apenas 5 pessoas se declararam contrárias à instalação dessa estrutura. O estudo destacou a importância dessa melhoria para o bem-estar dos frequentadores, onde reflete a demanda por mais infraestrutura e conforto nas áreas costeiras da cidade.

A equipe analisou cuidadosamente a demanda e o projeto considerou a implantação de duchas rápidas no layout proposto, sendo duas localizadas ao lado esquerdo e duas ao lado direito da área planejada.

**Figura 52** - Chuveiros Sustentáveis

**Fonte própria** - Construlog

As duchas serão construídas com a utilização bambu *Angustifolia*, um material sustentável, e contarão com o encanamento estrategicamente oculto para garantir um visual mais limpo e harmônico, além de reforçar o conceito ecológico do projeto.

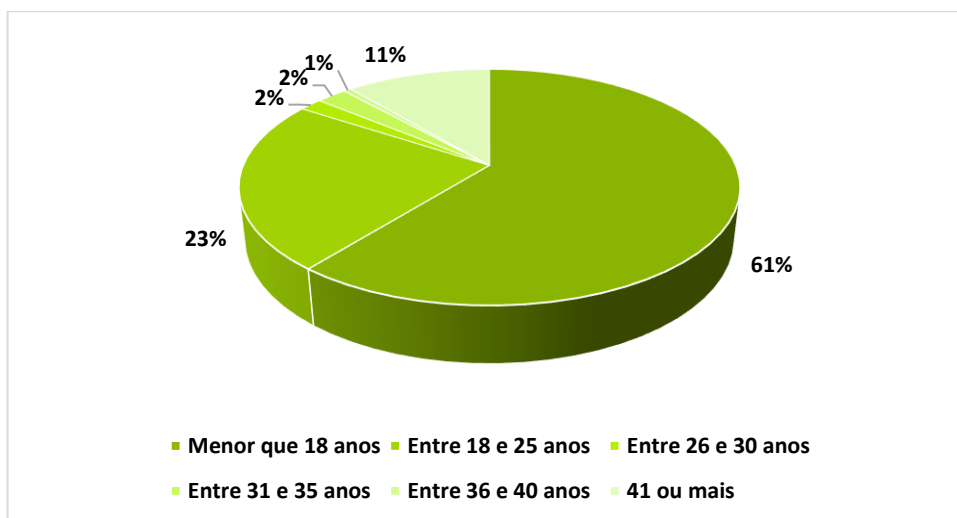
**Figura 53** - Chuveiros sustentáveis (exemplo)

**Fonte:** Autoral

Um exemplo de um chuveiro feito com a matéria prima em bambu. Esta é a forma que o projeto dos chuveiros visa seguir.

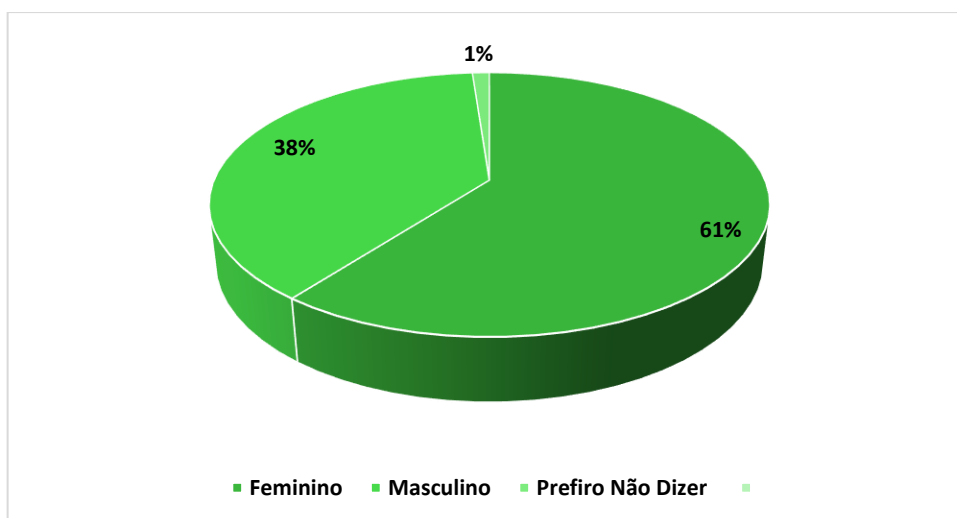
### **9.8.1. PESQUISA DE CAMPO**

Para a realização da pesquisa de campo, foi preparado um formulário no Google Forms com 11 questões. O formulário foi divulgado para moradores e frequentadores da praia da cidade de Praia Grande. O principal objetivo foi analisar o conhecimento de ambos em relação aos atuais banheiros da orla, aos banheiros químicos, que são provisórios, à implementação do projeto de banheiros de bambu e à instalação de chuveiros na orla de Praia Grande. O formulário foi respondido por 172 pessoas entre os dias 24 e 30 de setembro de 2024.

**Gráfico 1** - Gráfico gerado a partir da pergunta " Qual sua Idade?"

**Fonte:** Autoral

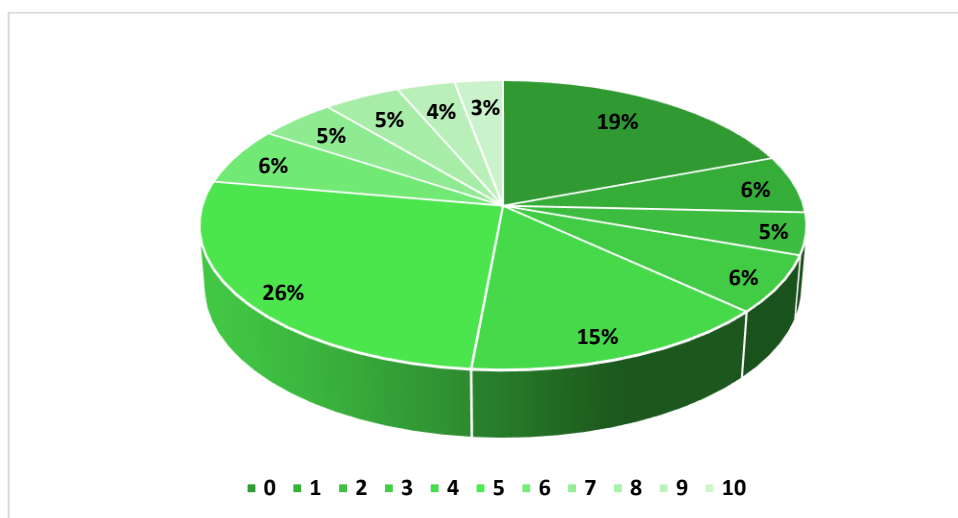
Nesta primeira pergunta, pode-se observar que 61% das pessoas responderam que possuem menos de 18 anos, 23% têm entre 18 e 25 anos, 11% têm 41 anos ou mais, 2% estão tanto na faixa entre 26 e 30 anos quanto na faixa entre 31 e 35 anos, e 1% está na faixa entre 36 e 40 anos.

**Gráfico 2** : Gráfico gerado a partir da pergunta "Qual o seu gênero?"

**Fonte:** Autoral

Na segunda pergunta, o gênero feminino representa 61% das pessoas que responderam, enquanto o gênero masculino representa 38%, e 1% preferiu não se identificar.

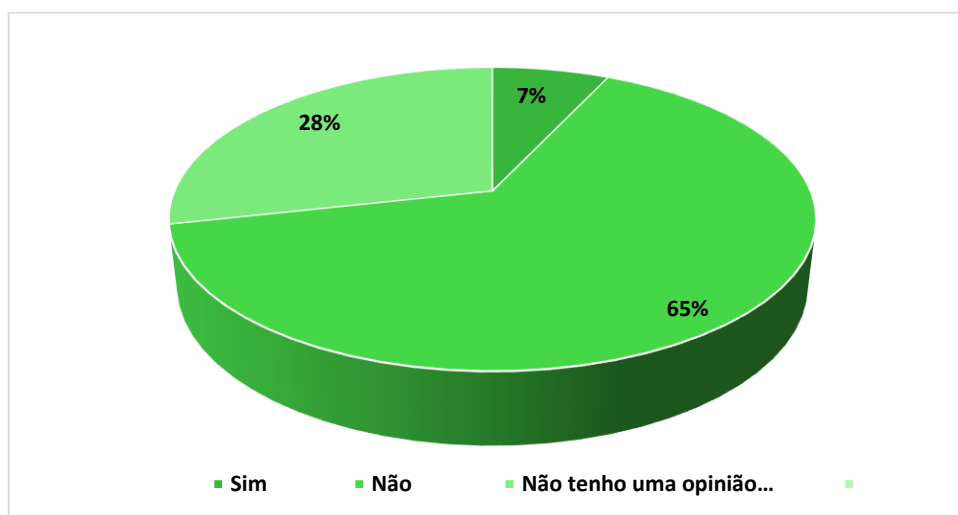
**Gráfico 3** : Gráfico gerado a partir da pergunta "Em uma escala de 0 a 10 (onde 0 é pouco satisfeito e 10 é muito satisfeito), o quanto você está satisfeito com os banheiros provisórios atuais na orla da cidade de Praia Grande?"



Fonte: Autoral

Nesta terceira pergunta, ela foi formulada com o intuito de identificar a porcentagem de satisfação ou insatisfação que os frequentadores dos banheiros químicos provisórios localizados na orla da praia sentem. A divisão das respostas é notável, com a maior porcentagem, de 26%, na escolha "5" de satisfação com os banheiros.

**Gráfico 4** : Gráfico gerado a partir da pergunta "Você considera os banheiros provisórios da orla da praia de Praia Grande higiênicos?"

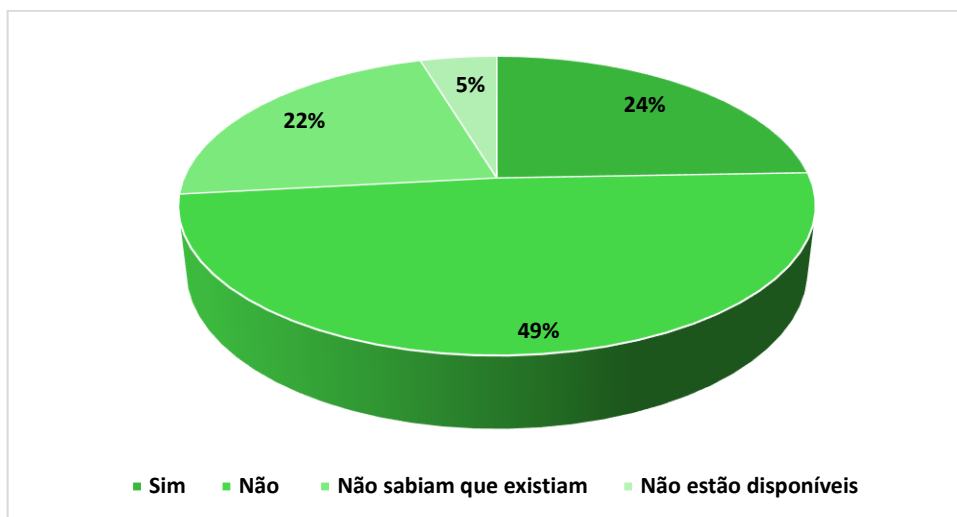


Fonte: Autoral

Como complemento da terceira pergunta, a quarta pergunta busca, de forma mais específica, saber sobre os banheiros químicos provisórios encontrados na orla da praia de Praia Grande. Pode-se observar que a maior parte das respostas se

concentra em 65% de pessoas que não consideram os banheiros provisórios higiênicos. Além disso, 28% não têm uma opinião formada sobre eles e 7% consideram os banheiros higiênicos.

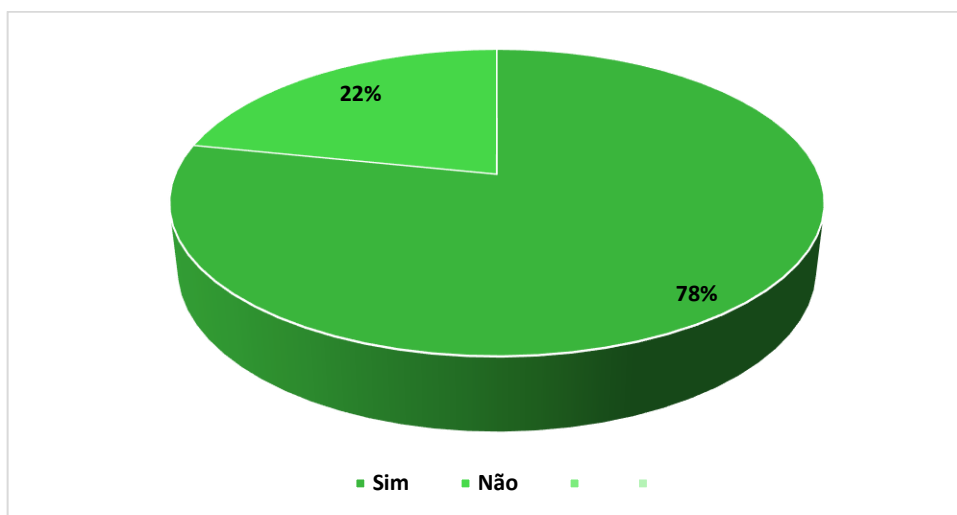
**Gráfico 5:** Gráfico gerado a partir da pergunta " Você utiliza/utilizou os banheiros (os que foram construídos atualmente) de concreto na orla da praia de Praia Grande?"



Fonte: Autoral

A quinta pergunta tem por finalidade identificar as pessoas que conhecem e utilizam os 18 (dezoito) banheiros de concreto que foram ou estão sendo construídos pela prefeitura de Praia Grande. A pesquisa constatou que 49% não utilizam esses banheiros, 24% utilizam, 22% não sabiam que eles existiam e 5% afirmam que os banheiros não estão disponíveis nos locais que frequentam quando vão à praia.

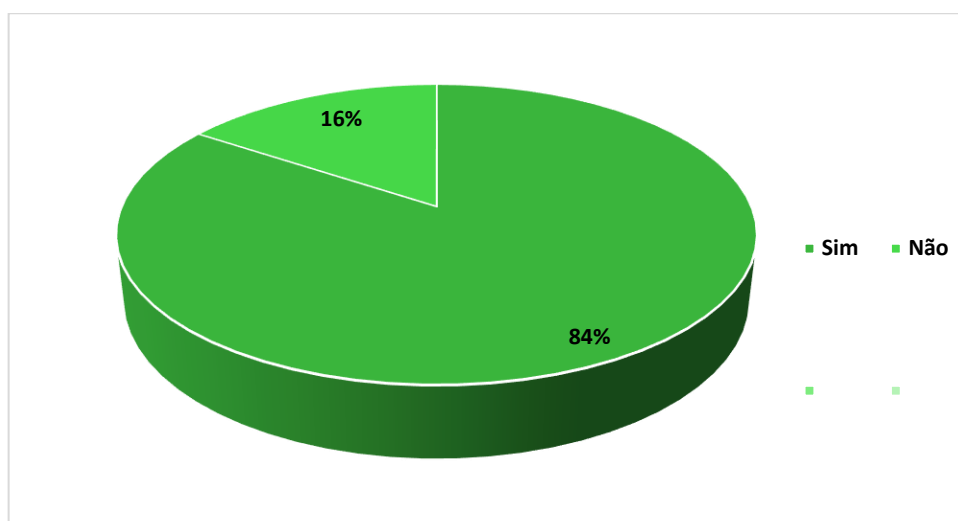
**Gráfico 6:** Gráfico gerado a partir da pergunta "Você já ouviu falar em banheiros sustentáveis de bambu?"



**Fonte:** Autoral

O sexto gráfico foi elaborado a partir da pergunta que visa reconhecer, dentro da pesquisa, quantas pessoas já ouviram falar sobre banheiros sustentáveis de bambu, com o objetivo de descobrir se o conhecimento público sobre a utilização do bambu em construções civis é alto ou não. Obteve 78% de respostas afirmativas para “Sim” e 22% para “Não”.

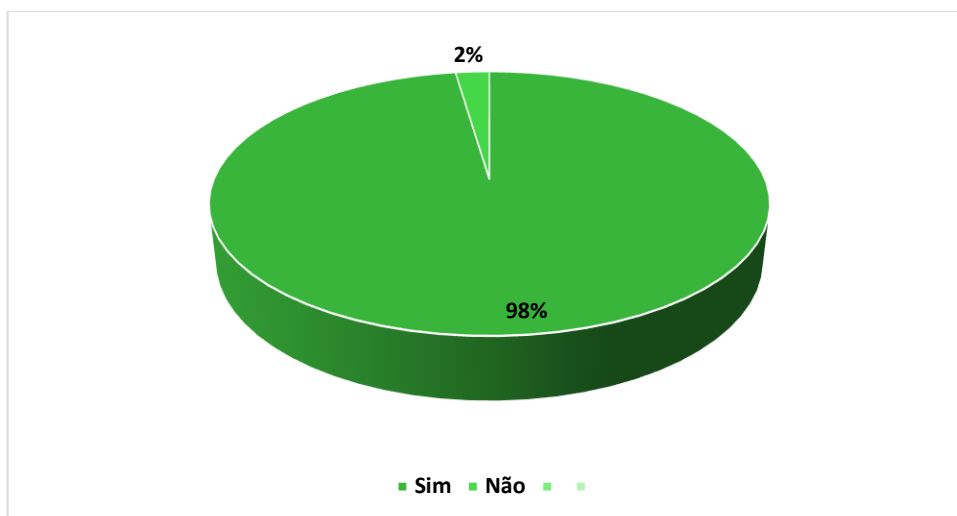
**Gráfico 7:** Gráfico gerado a partir da pergunta "Caso tenha oportunidade, você utilizaria os banheiros sustentáveis de bambu?"



**Fonte:** Autoral

Esta pergunta foi formulada com o propósito de identificar os apoiadores do projeto. A sétima pergunta obteve respostas positivas, com 84% de aprovação e 16% de rejeição em relação à construção de banheiros sustentáveis feitos com a matéria-prima de bambu, um material que visa à sustentabilidade.

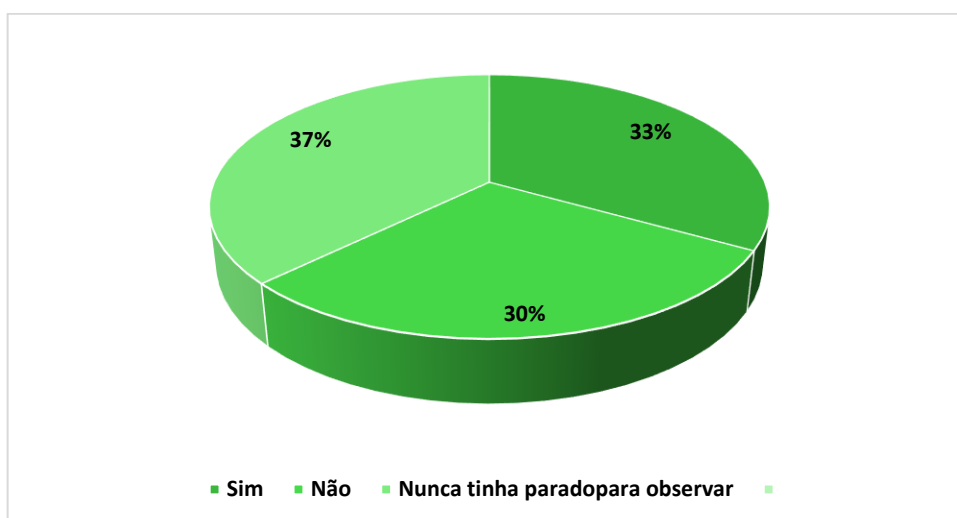
**Gráfico 8:** Gráfico gerado a partir da pergunta "Você gostaria da implantação de chuveiros para duchas rápidas na orla da praia de Praia Grande?"



**Fonte:** Autoral

Pergunta gerada com o propósito de identificar os apoiadores do projeto. A oitava pergunta obteve ainda mais respostas positivas, com 98% de aprovação e 2% de rejeição em relação à ideia de implantação de chuveiros para duchas rápidas na orla da praia de Praia Grande. Assim, pode-se observar, a partir deste gráfico, que a grande maioria dos frequentadores e residentes da cidade se ressentem pela falta de chuveiros na orla da praia e aprovam a implementação do projeto em Praia Grande.

**Gráfico 9:** Gráfico gerado a partir da pergunta "Você sabia que Praia Grande, comparada com as grandes cidades do litoral como Santos, São Vicente, Guarujá e Itanhaém é a única cidade que não implementou chuveiros na orla da praia?"



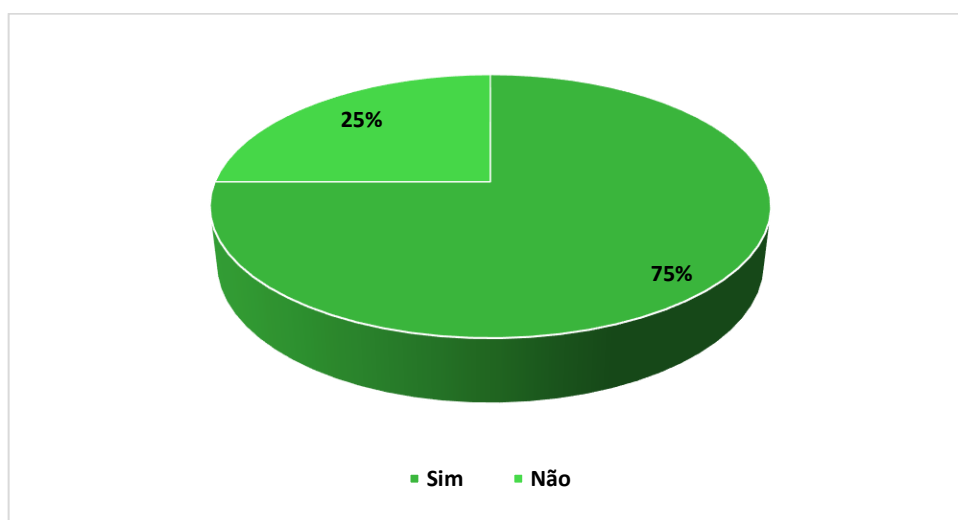
**Fonte:** Autoral

A nona pergunta visa ampliar o conhecimento dos moradores e frequentadores das praias das grandes cidades do litoral. Ela compara as cidades de



Santos, São Vicente, Guarujá e Itanhaém com a cidade de Praia Grande. Mostra-se que, diante de todas as outras, Praia Grande é a única que não contém chuveiros na orla da praia. Dentre as pessoas que responderam, 37% dizem “Nunca ter parado para observar”, 33% dizem “Sim” e 30% dizem “Não” em relação às informações citadas.

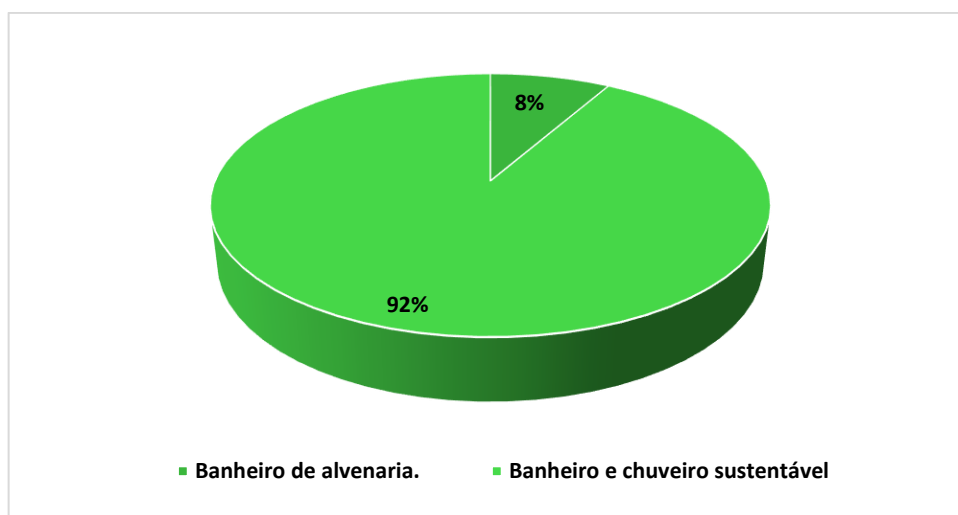
**Gráfico 10:** Gráfico gerado a partir da pergunta "Você sabe ou gostaria de saber quanto foi gasto com o aluguel dos banheiros provisórios e com a construção dos banheiros de alvenaria atualmente localizados na orla da Praia Grande?"



Fonte: Autoral

Pergunta introdutória para realizar um levantamento sobre o interesse das pessoas em saber quanto foi gasto com os banheiros de alvenaria e com o aluguel dos banheiros químicos. Obteve-se a resposta de 75% das pessoas para “Sim” e 25% para “Não”.

**Gráfico 11:** Gráfico gerado a partir da pergunta "Considerando os benefícios dos banheiros ecológicos e os gastos públicos com os banheiros de alvenaria, qual opção você escolheria para ser implementada na cidade?"



**Fonte:** Autoral

Diante da décima pergunta, a décima primeira cita as informações previamente apresentadas na pergunta anterior. “De acordo com o site Portal da Transparência da cidade de Praia Grande, no ano de 2023, foi identificado um contrato vigente entre a empresa BG Locações e a prefeitura local, no valor de R\$ 1.910.400,00 (...)”. O fato foi comprovado por meio de uma pesquisa no site da prefeitura da cidade de Praia Grande, onde qualquer pessoa pode observar a existência de um contrato entre a empresa locadora de banheiros químicos, responsável pelo aluguel desses banheiros em ambientes públicos, que inclui tanto a locação quanto a limpeza.

A limpeza desses banheiros pode ser observada em horários específicos, realizada pela empresa DD Limp. A menção do nome BG Locações no contrato com a prefeitura e a atuação da empresa DD Limp na limpeza decorrem da junção de grupos formados pela DD Limp, BG Locações, Atual PG e DD Mar.

No gráfico, pode-se observar, das informações apresentadas, uma pergunta comparativa entre banheiros sustentáveis e banheiros químicos, com 92% das respostas na opção “Banheiros e Chuveiros Sustentáveis” e 8% na opção “Banheiros de Alvenaria”.

O questionário é encerrado e pode-se concluir que a maioria opta pela implantação do projeto na cidade de Praia Grande, o que indica uma alta probabilidade de aceitação pública.

## **9.9. FERRAMENTAS LOGÍSTICAS**

As ferramentas logísticas são fundamentais para o melhor atendimento operacional das empresas. Elas oferecem soluções que visam a praticidade, agilidade e melhor precisão com a cadeia de suprimentos (SOARES, Isabela, 2024). Diante do exposto ao aplicar as ferramentas logísticas tais como, MASP, Fluxograma, Análise PESTEL e Análise SWOT, será possível facilitar a construção dos banheiros e chuveiros na orla da praia de Praia Grande, através de um embasamento logístico.

### **9.9.1. MASP**

O presente projeto utilizou a ferramenta de análise logística MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) para avaliar a construção de banheiros e chuveiros públicos onde utiliza o bambu como matéria-prima, com o objetivo de identificar, analisar e resolver problemas de forma eficaz em todo o processo de

construção e desenvolvimento dos banheiros e chuveiros na orla da cidade de Praia Grande.

**Figura 54** - Ferramenta Logística – MASP



Fonte: Autoral

Segundo Evelize Crissi (2017):

“A ferramenta logística MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) é um procedimento utilizado para tratar ocorrências de maneira estruturada. Composto por oito etapas, que vão desde a identificação do problema até a padronização da solução, o método se propõe a ser uma abordagem científica, adequada para o tratamento profundo de problemas e não conformidades.” (CRISSI, Evelize, 2017)

Como resultado, obtiveram-se os seguintes aspectos relevantes:

### 1- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Há dificuldades na logística para transportar e armazenar bambu, o que afeta a eficiência e a viabilidade do uso desse material em construções sustentáveis nas praias de Praia Grande.

### 2- OBSERVAÇÕES

O transporte é feito por caminhões que percorrem estradas longas, que nem sempre estão em boas condições, assim interferem em seu custo e tempo;

Onde o bambu será armazenado enquanto o projeto está sendo construído ainda é inexistente, o que pode afetar diretamente na sua qualidade;

Existem poucos fornecedores disponíveis.

### 3- ANÁLISE

Causas do problema:

Infraestrutura: Estradas ruins ou distâncias longas que aumentam o tempo e os custos de transporte.

Capacidade de Armazenamento: Falta de lugares adequados para guardar o bambu, que é sensível à umidade e a pragas.

Empresas de Transporte: Poucas empresas especializadas em transportar materiais sensíveis como o bambu.

#### **4- PLANO DE AÇÃO**

Melhoria da Infraestrutura: Sugerir melhorias nas estradas ou criar rotas específicas para o transporte de materiais de construção.

Parcerias com Empresas de Logística: Formar parcerias com empresas que transportam materiais ecológicos.

Desenvolvimento de Armazéns: Criar ou adaptar locais em Praia Grande para armazenar o bambu de forma que ele esteja protegido contra o clima e outros fatores ambientais, até ele estar devidamente preparado para sua instalação

#### **5- IMPLEMENTAÇÃO**

Execução: Começar as ações conforme o plano, monitora prazos e recursos.

Responsáveis: Definir quem é responsável por cada parte do plano, como fornecedores, empresas de transporte e gestores do projeto.

#### **6- VERIFICAÇÃO**

Monitoramento: Acompanhar indicadores como a redução de custos de transporte, melhoria na entrega do material e qualidade do bambu armazenado.

Avaliação de Resultados: Comparar os resultados com os objetivos estabelecidos, sendo verificado, por exemplo, se o tempo de transporte diminuiu ou se houve menos desperdício de material.

#### **7- PADRONIZAÇÃO**

Documentação: Registrar os processos que funcionaram bem, cria diretrizes para o transporte e armazenamento do bambu. Isso pode incluir contratos com transportadoras ou especificações técnicas para os armazéns.

#### **8- CONCLUSÃO**

Revisão Final: Realizar uma análise final dos resultados e sugerir melhorias. Reavaliar as estratégias usadas e considerar ajustes para o futuro.

Relatório: Elaborar um relatório detalhado do processo MASP aplicado, onde destaca as lições aprendidas e os impactos positivos na logística do bambu.

Em conclusão, os desafios logísticos na construção de banheiros e chuveiros públicos com a utilização do bambu na cidade de Praia Grande incluem o transporte em estradas precárias, a falta de armazenamento adequado e a escassez de fornecedores. Apesar dessas dificuldades, o bambu oferece oportunidades para soluções sustentáveis. Para o sucesso do projeto, é essencial um planejamento estratégico que aborde essas questões e promova parcerias, maximiza assim os benefícios sociais e ambientais da iniciativa.

### **9.9.2. PESTEL**

Segundo Douglas da Silva (2022) (indireta) A análise PESTEL é uma metodologia utilizada para examinar o mercado externo da empresa, considera-se uma variedade de fatores. O termo PESTEL é um acrônimo que representa: Político (P), Econômico (E), Sociocultural (S), Tecnológico (T), Ambiental (E) e Legal (L). Diante dessa definição podemos aplicar a Análise PESTEL no projeto, pois mostrará as oportunidades diante do mercado externo.

Político (P) o benefício público se destaca, já que o projeto ficará localizado na orla da praia, para assim melhorar a experiência dos frequentadores e implementação com baixo custo, além disso os regulamentos, por ser um espaço público precisa de legislação adequada pro espaço.

Econômico (E) o projeto se encaixa em econômico por conta do seu baixo custo, assim tendo impacto no turismo de forma positiva, como ameaças temos as condições climáticas, já que estamos a tratar de um local litorâneo.

Sociocultural (S) o projeto, aborda também a importância da inclusão social, assim adaptamos os banheiros para pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida, além disso o piso tátil para pessoas com deficiência visual.

Tecnológico (T) a inovação de materiais, como telhado verde e iluminação solar, para contribuir pra sustentabilidade e a inovação tecnológica.

Ambiental (E) Atualmente, os banheiros provisórios da orla da Praia Grande, atualmente, carecem de iluminação, o que tem gerado uma preocupação constante entre os moradores e frequentadores, onde ocorre a análise dessa demanda, o projeto irá incluir iluminação solar, utiliza a luz do sol para gerar energia,

assim promove-se a sustentabilidade, afim de reduzir custos e melhorar a qualidade do ar.

Legal (L) podemos analisar as regulamentações ambientais, estabelecer diretrizes adequadas dos materiais e das construções dos banheiros e chuveiros. Na segurança as construções devem seguir normas de segurança, para garantir a estabilidade e a durabilidade dos banheiros e chuveiros, os materiais utilizados devem ser novos e de boa qualidade.

**Figura 55 - Ferramentas Logística - PESTEL**



**Fonte:** Autoral

Diante dessa análise PESTEL aplicada aos banheiros e chuveiros feitos de bambu *Guadua Agustifolia*, na orla da praia de Praia Grande, mostra que a implantação, é uma solução viável e sustentável. O projeto, não atende apenas as demandas sociais por infraestrutura sanitária adequadas, mas, também promove o uso de materiais sustentáveis e inovações tecnológicas, assim, diminui-se os impactos ambientais das condições climáticas. As construções desses banheiros, são uma proposta viável para a qualidade de vida dos moradores e as experiências dos frequentadores.

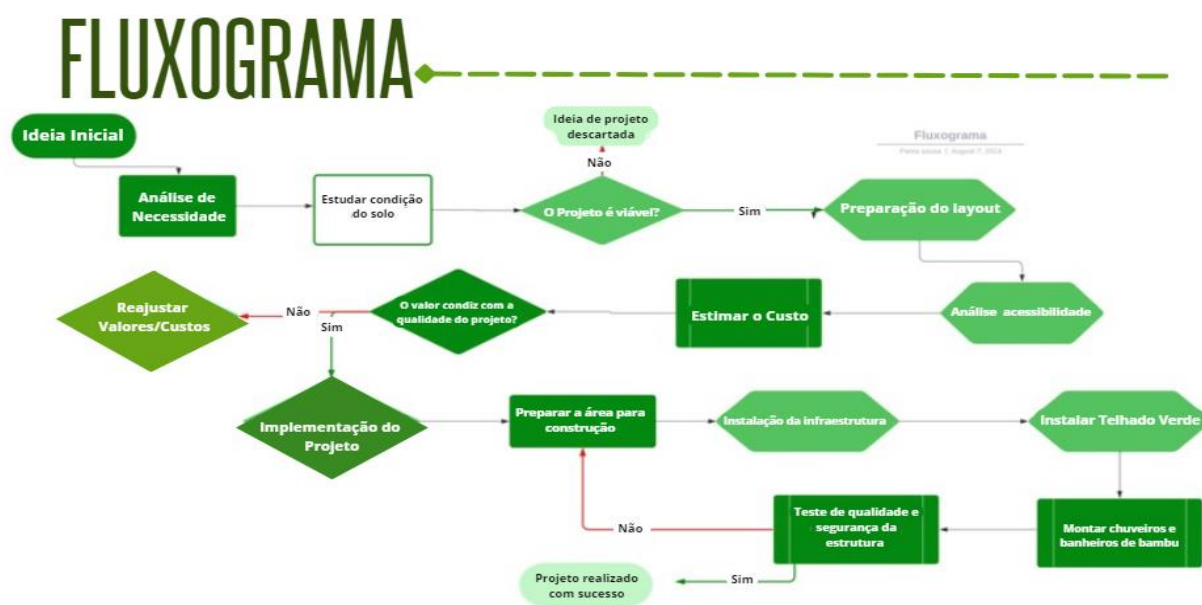
### 9.9.3. FLUXOGRAMA

A ferramenta Fluxograma foi escolhida para ser utilizada no projeto Construlog devido à sua estética visual, que facilita o entendimento por parte de quem irá ler e interpretar além disso ela serve como uma espécie de “manual” por ser o passo a passo do projeto, com o objetivo de servir como referência para instruir quem irá construir o projeto.

De acordo com o site Asana (2024) “O fluxograma ilustra as etapas, sequências e decisões de um processo ou fluxo de trabalho.” Essas características tornam o fluxograma uma opção eficiente para transmitir informações mais complexas de maneira clara caso haja erros, seja visível encontrar a solução, como chegar até ela e, como evitar os erros também.

Ela foi empregada para descrever, de forma visual e detalhada, todo o processo do projeto, que foi realizado desde o início até a sua conclusão, o que resultou na identificação dos seguintes processos importantes.

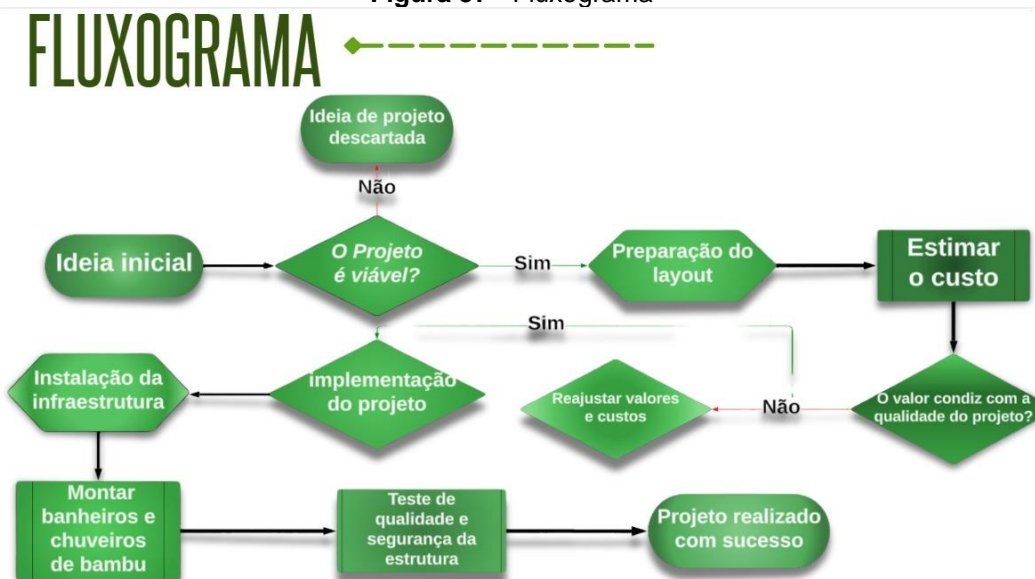
**Figura 56** - Ferramenta logística - Fluxograma



**Fonte:** Autoral

A imagem, demonstra a importância da implantação dessa ferramenta no projeto como um todo. Além de facilitar a visualização dos processos e de seus respectivos impactos, ela também oferece uma grande ajuda na organização, ao permitir identificar com clareza o que é viável ou inviável para o progresso do projeto

Figura 57 - Fluxograma



Fonte: Autoral

A figura acima, refere-se a ferramenta fluxograma aplicada de forma resumida, para melhor visão e entendimento.

#### 9.9.4. ANÁLISE SWOT

A escolha de utilização da análise SWOT, ocorreu pelo fato de ser uma ferramenta muito utilizada, para identificar diversos pontos sobre o projeto.

Dias (2020) define que, “A Análise SWOT tem capacidade de proporcionar uma visão clara das forças que a empresa deve maximizar e das fraquezas que precisa mitigar, para melhorar seu desempenho logístico”.

Esta técnica de planejamento estratégico visa identificar as forças, fraquezas, oportunidades e as ameaças de uma empresa e/ou projeto.



Figura 58 - Ferramenta Logística - Análise SWOT



Fonte: Autoral

Neste projeto, a ferramenta logística Análise SWOT é aplicada para identificar e avaliar a viabilidade da construção de banheiros e chuveiros públicos de bambu, mesmo com a existência de banheiros químicos e públicos. Observa-se que a implementação do projeto pode gerar tanto aspectos positivos quanto negativos, os quais devem ser identificados.

**Forças:** A localização estratégica, com a existência de locais onde estavam os banheiros antigos, facilita a adequação do novo projeto. O uso do bambu, um material sustentável, contribui para a qualidade do meio ambiente. Além disso, já foi realizada uma pesquisa de campo que demonstrou o incentivo público. O projeto também apresenta inovações técnicas, utiliza o bambu como matéria-prima e aborda a importância da inclusão social, com adaptações para pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida, além de pisos táteis para deficientes visuais.

**Fraquezas:** Por ser um projeto recém-lançado, a aceitação na sociedade pode levar tempo. A visibilidade do projeto ainda é baixa e, para aumentá-la, é necessário intensificar a divulgação. A escassez de recursos e a necessidade de cuidados com o material sustentável são desafios a serem superados. Além disso, a implementação do projeto é complexa, exige do cultivo do bambu e profissionais capacitados para trabalhar com o material.

**Oportunidades:** O projeto representa uma proposta inovadora, transforma construções convencionais em iniciativas voltadas à sustentabilidade. O apoio de

ONGs que compartilham essa visão pode ser fundamental. A educação ambiental será um aspecto importante, uma vez que o uso do material sustentável requer aprendizado sobre suas características. A colaboração da prefeitura de Praia Grande será essencial para a aprovação do projeto. Ademais, os banheiros e chuveiros, além de funcionais, terão um apelo estético diferenciado, o que pode atrair o turismo verde.

Ameaças: As condições climáticas externas podem impactar o projeto, assim como a necessidade de regularização. A concorrência de materiais convencionais e a falta de apoio governamental também representam riscos que devem ser considerados.

## **10. RESULTADOS ESPERADOS**

O projeto, possui o objetivo de solucionar problemas que são recorrentes da alta demanda de frequentadores que a cidade de Praia Grande possui. A falta de infraestrutura sanitária pública e a ausência de chuveiros na orla da praia de Praia Grande, prevê que a implantação do layout, cuja matéria-prima é o bambu (material comprovado ser frequentemente utilizado para construções civis, ser sustentável, ter durabilidade comparada a materiais fortes e ser econômico) seria benéfico para a promoção de um projeto sustentável na cidade, onde traz tanto um ambiente funcional quanto um projeto visualmente elegante.

Decorrente a construção dos banheiros e dos chuveiros de bambu, o projeto visa, na área logística, analisar a viabilidade do bambu na construção civil para que seja aprovado popularmente pelos frequentadores e residentes da cidade de Praia Grande. A utilização de ferramentas logísticas tais como, MASP, PESTEL, Fluxograma e Análise SWOT auxiliam no planejamento, gestão, controle e monitoramento de todas as atividades dentro do projeto para que possa ser executado da forma mais eficiente.

Com a implantação de ambos os projetos, eles irão suprir a falta de chuveiros para duchas rápidas, algo que os frequentadores e moradores ressentem-se pela ausência, pois interfere diretamente na experiência de turistas na cidade e ele visa também, ser um projeto altamente sustentável por se tratar de uma construção civil feita com bambu como matéria prima, o que o faz então, ser um projeto sobre Logística Verde.

### **10.1. ALTA DEMANDA DOS FREQUENTADORES**

Segundo o site oficial da Prefeitura da Praia Grande, na alta temporada, o número de visitantes da cidade pode aumentar até quatro vezes, com um alcance de mais de 1 milhão de pessoas em datas comemorativas como Natal, Ano Novo e Carnaval, apesar da população residente ser de aproximadamente 272 mil. A cidade é um dos destinos mais procurados nessas ocasiões, sendo o quarto destino turístico mais popular do Brasil. segundo dados demográficos da prefeitura.

Além disso, conforme o site G1 em 2020, mais de 100 mil veículos descem para o litoral de SP em menos de 24 horas quando há previsão de sol.

**Figura 59** - Alta Demanda dos Frequentadores



**Fonte:** Diário do litoral – 2023

Entretanto, com a alta demanda dos frequentadores, os banheiros provisórios químicos acabam sendo utilizados por um grande número de pessoas. A grande movimentação faz com que esses banheiros frequentemente apresentem mal cheiro e falta de limpeza, o que pode comprometer a experiência dos visitantes.

## **10.2. REDUÇÃO DE CUSTOS**

A análise da viabilidade do uso do bambu como alternativa na construção de banheiros e chuveiros revela não apenas sua eficiência econômica, mas também seu potencial para práticas sustentáveis na arquitetura contemporânea. Com a crescente preocupação em reduzir a pegada ambiental da construção civil, o uso de materiais como o bambu se torna cada vez mais relevante.

Tabela 1 - Construção de Banheiros de Bambu

<b>TABELA 1: CONSTRUÇÃO DO BANHEIROS DE BAMBU</b>			
<b>Item:</b>	<b>Quantidades</b>	<b>Preço Unitário (R\$)</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
<b>Deck de madeira</b>	<b>1</b>	<b>1.318,80</b>	<b>1.318,80</b>
<b>Rampa de acesso</b>	<b>1</b>	<b>366,60</b>	<b>366,60</b>
<b>Telhado verde</b>	<b>65</b>	<b>~100,00</b>	<b>~6.500,00</b>
<b>Bambu Angustifolia</b>	<b>1</b>	<b>14.256,00</b>	<b>14.256,00</b>
<b>TOTAL:</b>		<b>.</b>	<b>~22.441,40</b>

Fonte

Adaptada: Equipe Construlog

Tabela 2 - Acessórios do Banheiro de Bambu

<b>TABELA 2: ACESSÓRIOS DO BANHEIRO DE BAMBU</b>			
<b>Item:</b>	<b>Quantidades</b>	<b>Preço Unitário(R\$)</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
<b>Cabines PCD</b>	<b>2</b>	<b>1.489,44</b>	<b>2.978,88</b>
<b>Cabines</b>	<b>9</b>	<b>~743,64</b>	<b>~6.702,48</b>
<b>Pias</b>	<b>4</b>	<b>~279,70</b>	<b>~1.118,80</b>
<b>Mictórios</b>	<b>4</b>	<b>~185,98</b>	<b>~743,92</b>
<b>Fraldário</b>	<b>2</b>	<b>257,00</b>	<b>514,00</b>

<b>TOTAL:</b>			<b>~ 12.058,08</b>

**Fonte adaptada:** Equipe Construlog

Ao comparar os custos e benefícios do bambu em relação à alvenaria convencional, os dados das Tabelas 1 e 2 evidenciam que essa matéria-prima não apenas reduz despesas significativas, mas também contribui para uma construção mais ecológica e adaptada às necessidades atuais. O bambu, com sua rápida taxa de crescimento e capacidade de absorver carbono, se posiciona como uma alternativa altamente sustentável em projetos arquitetônicos.

Conforme, reportado pelo Diário do Litoral, em 2023 a Prefeitura de Praia Grande publicou um edital para licitar a construção de 18 sanitários públicos na orla, com um investimento total de R\$ 13,5 milhões. Cada unidade, com aproximadamente 60 metros quadrados, terá um custo estimado em R\$ 750 mil. Esta iniciativa destaca ainda mais a importância de considerar alternativas inovadoras, como o bambu, em projetos de infraestrutura urbana.

A adoção do bambu não só representa uma alternativa viável e econômica, mas também um passo importante em direção a um futuro mais sustentável na construção civil. Esse material pode impulsionar a inovação no setor, com uma abordagem que prioriza a preservação ambiental e o uso responsável dos recursos naturais. A inclusão do bambu nas práticas construtivas pode transformar a maneira com a arquitetura é vista, sendo assim fundamental para a criação de espaços mais harmônicos e sustentáveis.

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no desenvolvimento do presente projeto, ficou evidente que a construção de banheiros e chuveiros públicos na orla da cidade de Praia Grande, com a utilização do bambu como matéria-prima, apresenta uma alternativa viável e sustentável em face dos altos custos dos banheiros químicos provisórios e da alvenaria tradicional. Apesar dos desafios na implantação dessas estruturas, o estudo demonstrou que soluções inovadoras e acessíveis podem ser adotadas pelo município, não apenas em Praia Grande, mas em outras localidades ao redor do mundo, com a capacidade de promover uma melhora significativa na infraestrutura pública e privada.

Além disso, por meio das pesquisas qualitativas e quantitativas, constatou-se a insatisfação dos munícipes e usuários da orla com os banheiros químicos provisórios, que apresentam problemas de limpeza e mau cheiro, e com os banheiros de alvenaria tradicional, que são considerados excessivamente caros. O bambu, portanto, se destaca cada vez mais como uma alternativa inovadora e econômica na construção civil, com o objetivo de não ser apenas uma opção sustentável, mas também benefícios consideráveis em termos de custo e desempenho. Sua leveza, robustez e durabilidade fazem dele um material versátil para diversas aplicações, desde estruturas e paredes de edifícios até móveis e acabamentos.

Os conhecimentos logísticos são fundamentais para a implementação do projeto de construção de banheiros e chuveiros públicos de bambu na orla da cidade de Praia Grande. A logística adequada assegura que os materiais sejam adquiridos e transportados de forma eficiente, com o intuito de diminuir custos e prazos de entrega. Além disso, a gestão logística permite a coordenação das equipes de trabalho, otimiza o uso de recursos e garante que as obras sejam realizadas em conformidade com os cronogramas estabelecidos. A integração de técnicas logísticas ao planejamento do projeto pode ainda facilitar a identificação de possíveis desafios operacionais, com o intuito de promover soluções rápidas e eficazes que assegurem a viabilidade e sustentabilidade da infraestrutura proposta. Assim, uma abordagem logística bem estruturada contribui significativamente para o sucesso e a durabilidade do projeto.

Em síntese, o estudo sobre a construção de banheiros e chuveiros públicos de bambu na orla da cidade de Praia Grande evidencia a importância da adoção de práticas sustentáveis e inovadoras na infraestrutura urbana. A pesquisa não apenas

propõe uma alternativa econômica em relação aos banheiros químicos e à alvenaria tradicional, mas também destaca a necessidade de conscientização sobre o uso do bambu como material versátil e eficiente. Além disso, o projeto abre espaço para futuras investigações sobre a aplicação do bambu em diferentes contextos e regiões, o que permite o desenvolvimento de soluções ainda mais abrangentes e adaptadas às necessidades locais.

Portanto, a abordagem deste estudo poderá inspirar novas iniciativas que busquem melhorar a qualidade dos serviços públicos e a satisfação da comunidade.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

A TRIBUNA. **Praia Grande abre licitação para construção de 18 banheiros públicos na orla.** Disponível em: <https://www.tribuna.com.br/cidades/praiagrande/praiagrande-abre-licitac-o-para-construc-o-de-18-banheiros-publicos-na-orla-1.44136>. Acesso em: 24 out. 2024.

ACIF. **Entenda o que é economia sustentável e suas vantagens.** Disponível em: <https://www.acif.org.br/conteudo-empreeend/economia-sustentavel/>. Acesso em: 3 set. 2024.

ADMINISTRADORES.COM.BR. **Logística Reversa: solução ambiental, social e econômica.** Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/logistica-reversa-solucao-ambiental-social-e-economica>. Acesso em: 21 ago. 2024.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL – **Prima.** Disponível em: <https://prima.org.br/agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

AGRICULTURE, I. **Indigo.** Disponível em: <https://www.agriculture.gov.au/indigo>. Acesso em: 21 ago. 2024.

AGRISHOW. **Ecologicamente correto: descubra mais sobre o bambu, a planta do futuro! Disponível** em: <https://digital.agrishow.com.br/colunistas/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

ANIBAL SANTOS - BRASIL. **600 mil reais cada banheiro novo da PG, Dois mictório e uma casinha homens e 3 casinhas Mulheres.** Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=YNmj2jG5\\_VE](https://www.youtube.com/watch?v=YNmj2jG5_VE). Acesso em: 10 mai. 2024.

ANTT. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

ANTT. Disponível em: <https://www.antt.gov.br/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

ARCHDAILY **Se projetássemos um material de construção ideal, ele se pareceria com o bambu.** Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/885322/se-projetassemos-um-material-de-construcao-ideal-ele-se-pareceria-com-o-bambu>. Acesso em: 22 ago. 2024.

ARCHDAILY. **Pavilhão de Banheiros Públicos Flor de Bambu / FabrikG.** Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/946966/pavilhao-de-banheiros-publicos-flor-de-bambu-fabrikg>. Acesso em: 31 jul. 2024.

ARCHDAILY. **Se projetássemos um material de construção ideal, ele se pareceria com o bambu.** Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/885322/se-projetassemos-um-material-de-construcao-ideal-ele-se-pareceria-com-o-bambu>. Acesso em: 1 ago. 2024.

ARTESÃ NO URBANISMO. **Construções em bambu: quais os benefícios?** Disponível em: <https://artesanourbanismo.com.br/construcoes-em-bambu-quais-os-beneficios/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

ASANA. **What is a flowchart?** Disponível em: <https://asana.com/pt/resources/what-is-a-flowchart>. Acesso em: 1 abr. 2024.

ASCM. **Association for Supply Chain Management - ASCM.** Disponível em: [<https://www.ascm.org/>](https://www.ascm.org/). Acesso em: 08 ago. 2024.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Propositura sobre legislação ambiental.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1109635>. Acesso em: 27 jun. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050:2015. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Disponível em: [https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/ABNT\\_NBR\\_9050\\_2015.pdf](https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/ABNT_NBR_9050_2015.pdf). Acesso em: 29 set. 2024.

TRIBUNA.COM.BR. **Obras de construção de banheiros na orla de Praia Grande são iniciadas; confira mudanças.** Disponível em: <https://www.tribuna.com.br/cidades/prai-grande/obras-de-construc-o-de-banheiros-na-orla-de-prai-grande-s-o-iniciadas-confira-mudancas-1.370541>. Acesso em: 24 set. 2024.

TRIBUNA.COM.BR. **Praia Grande prevê inauguração de seis banheiros até a próxima temporada de verão.** Disponível em: <https://www.tribuna.com.br/cidades/prai-grande/prai-grande-preve-inaugurac-o-de-seis-banheiros-ate-a-proxima-temporada-de-ver-o-1.384083>. Acesso em: 12 out. 2024.

AUTOPAPO. **Prova de legislação para PcD pode ter um tempo maior.** Disponível em: <https://autopapo.com.br/noticia/tempo-prova-de-legislacao-para-pcd/>. Acesso em: 10 out. 2024.

BAMBU MARKET. **Home - Bambu Market.** Disponível em: <https://bambu.com.br/produto/kit-10-mudas-de-guadua-angustifolia-kunt/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Evolução recente do transporte.** Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2434/1/BS%2020%20Evolucao%20Recente%20do%20transporte\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2434/1/BS%2020%20Evolucao%20Recente%20do%20transporte_P.pdf). Acesso em: 15 maio 2024.

BLING. **Funções da logística: Tudo sobre ações primárias e secundárias.** Disponível em: <https://blog.bling.com.br/funcoes-da-logistica/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L10098.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm). Acesso em: 2 out. 2024.

BRASILESCOLA. **O que é sustentabilidade ambiental?** Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-sustentabilidade.htm>. Acesso em: 21 ago. 2024.

CIPS. **Leading global excellence in procurement and supply**. Disponível em: <https://www.cips.org/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

CLICKSIGN. **Sustentabilidade empresarial: o que é**. Disponível em: <https://www.clicksign.com/blog/sustentabilidade-empresarial-o-que-e>. Acesso em: 14 abr. 2024.

COBLI. **Logística de produção: o que é e como funciona?** Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/logistica-de-producao/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

DADOS DEMOGRÁFICOS. Disponível em: <https://turismo.praia-grande.sp.gov.br/dados-demograficos-2/>. Acesso em: 11 out. 2024.

DIÁRIO DO LITORAL. **Banheiros na orla de Praia Grande vão custar R\$ 750 mil cada**. Disponível em: <https://www.diariodolitoral.com.br/prai-grande/banheiros-na-orla-de-prai-grande-va-custar-r-750-mil-cada/165247/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

DIÁRIO DO LITORAL. **Banheiros na orla de Praia Grande vão custar R\$ 750 mil cada**. Disponível em: <https://www.diariodolitoral.com.br/prai-grande/banheiros-na-orla-de-prai-grande-va-custar-r-750-mil-cada/165247/>. Acesso em: 14 mai. 2024.

DIÁRIO DO LITORAL. **Banheiros na orla de Praia Grande vão custar R\$ 750 mil cada**. Disponível em: <https://www.diariodolitoral.com.br/prai-grande/banheiros-na-orla-de-prai-grande-va-custar-r-750-mil-cada/165247/>. Acesso em: 14 mai. 2024.

DIÁRIO DO LITORAL. **Imigrantes tem mais de 10 quilômetros de congestionamento em direção ao Litoral**. Disponível em: <https://www.diariodolitoral.com.br/cotidiano/imigrantes-apresenta-8-quilometros-de-congestionamento-em-direcao-ao/177446/>. Acesso em: 11 out. 2024.

DISCLOSURE AUTHORIZED. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/curated/en/332181538034793651/pdf/Inland-Waterway-Transport-Good-Practice-Manual-Reference-Guide-2015.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.

DUCHA E BANHEIRO PÚBLICO BERTIOGA. **Pesquisa Google**. Disponível em: <https://g.co/kgs/osmX3Dk>. Acesso em: 25 set. 2024.

ECOEICIENTES. **Guadua: o bambu gigante da América.** Disponível em: <http://www.ecoeficientes.com.br/guadua-o-bambu-gigante-da-america/>. Acesso em: 8 jun. 2024.

ECOTELHADO. **Conheça os benefícios do uso de bambu na construção civil.** Disponível em: <https://ecotelhado.com/blog/conheca-os-beneficios-do-uso-de-bambu-na-construcao-civil/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

EUROPEAN COMMISSION. **European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache.** Disponível em: <https://ec.europa.eu/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

FACULDADES DOCTUM. **Logística – Modais de transporte: modal hidroviário e marítimo no Brasil.** Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/1533/1/LOGÍSTICA%20-%20MODAIS%20DE%20TRANSPORTE%20%20MODAL%20HIDROVIÁRIOMARÍTI MO%20NO%20BRASIL.PDF>. Acesso em: 20 abr. 2024.

FEICON. **Sustentabilidade na construção civil: entenda a importância e como aplicar.** Disponível em: <https://www.feicon.com.br/pt-br/blog/construtores---engenheiros---projetistas/sustentabilidade-na-construcao-civil--entenda-a-importancia-e-co.html>. Acesso em: 6 jul. 2024.

FIA. **Logística: entenda o que é, como funciona e importância.** Disponível em: <https://fia.com.br/blog/logistica/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

FIA. **Sustentabilidade econômica: conceito, importância e desafios.** Disponível em: <https://fia.com.br/blog/sustentabilidade-economica/amp/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

FLORIAN, M.-C. **Novo marco da população mundial: somos 8 bilhões de pessoas.** Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/992593/novo-marco-da-populacao-mundial-somos-8-bilhoes-de-pessoas>. Acesso em: 8 out. 2024.

FLY TOUR. **4 tipos de logística e suas características.** Disponível em: <https://flytour.com.br/tipos-de-logistica/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

FOLHA SETE. **A versatilidade do bambu.** Disponível em: [https://www.folhasete.com.br/online/geral/a\\_versatilidade\\_do\\_bambu.501567](https://www.folhasete.com.br/online/geral/a_versatilidade_do_bambu.501567). Acesso em: 21 ago. 2024.

FOMM, G. **Sanitários públicos serão inaugurados na próxima semana em Praia Grande.** Disponível em: <https://www.tribuna.com.br/cidades/prai-grande/sanitarios-publicos-ser-o-inaugurados-na-proxima-semana-em-prai-grande-1.402737>. Acesso em: 25 set. 2024.

FOOD CONNECTION. **Cadeia de abastecimento: principais desafios para a indústria de alimentos e bebidas.** Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/alimentos-e-bebidas/cadeia-de-abastecimento-principais-desafios-para-industria-de-alimentos-e>. Acesso em: 7 jun. 2024.

FOODCONNECTION.COM. **Cadeia de abastecimento: principais desafios para a indústria de alimentos.** Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/alimentos-e-bebidas/cadeia-de-abastecimento-principais-desafios-para-industria-de-alimentos-e>. Acesso em: 4 set. 2024.

FORESTS. **Research on bamboo.** Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4907/14/1/146>. Acesso em: 17 jul. 2024.

FORRO. **Forro de bambu fácil instalação.** Disponível em: <https://youtu.be/hJWwqZ4a7AM?si=8JwgCeFoHOQ-oBQ1>. Acesso em: 20 mar. 2024.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO. **Sustentabilidade.** Disponível em: <https://fia.com.br/blog/sustentabilidade/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

G1. **Bambu à pique: oficina promove sustentabilidade e conexão com a natureza.** Disponível em: <https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2023/12/05/bambu-a-pique-oficina-promove-sustentabilidade-e-conexao-com-a-natureza.ghtml>. Acesso em: 19 maio 2024.

G1. **Em dia ensolarado, mais de 100 mil veículos descem para o litoral de SP em menos de 24 horas.** Disponível em: <https://g1.globo.com/google/amp/sp/santos-regiao/noticia/2020/08/29/em-dia-ensolarado-mais-de-100-mil-veiculos-descem-para-o-litoral-de-sp-em-menos-de-24h.ghtml>. Acesso em: 13 jun. 2024.

G1. **Praia Grande avança para a construção de quase 20 banheiros públicos na orla da praia.** Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2022/06/05/prai-grande-avanca-para-a-construcao-de-quase-20-banheiros-publicos-na-orla-da-prai.ghtml>. Acesso em: 4 abr. 2024.

GODOY, C. **Bambu.pdf.** Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/392893894/Bambu-pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

GOMES, E. G.; MELLO, J. C. C. B. S. DE; MANGABEIRA, J. A. DE C. **Estudo da sustentabilidade agrícola em município amazônico com análise envoltória de dados.** Pesquisa Operacional, v. 29, p. 23–42, 1 abr. 2009. Acesso em: 21 ago. 2024.

GOOGLE SCHOLAR. **Google scholar.** Disponível em: <https://scholar.google.com/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Agricultura sustentável.** Disponível em: <https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/13-agricultura-sustentavel1.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2024.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. **Regulamentação de artigos da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.** Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/pessoa-com-deficiencia/acoes-e-programas/regulamentacao-de-artigos-da-lei-brasileira-de-inclusao-da-pessoa-com-deficiencia>. Acesso em: 23 ago. 2024.

GOVERNO FEDERAL. **Logística Reversa.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/logistica-reversa>. Acesso em: 21 ago. 2024.

GREEN SÃO PAULO. **4 tipos diferentes de sustentabilidade.** Disponível em: <http://greensaopaulo.com.br/conheca-os-4-tipos-de-sustentabilidade/>. Acesso em: 2 set. 2024.

GRUPO COLMEIA. **Venda e Locação de Containers.** Disponível em: <http://www.grupocolmeia.com.br>. Acesso em: 11 set. 2024.

HANDZ BRASIL. **Bambu: sustentável, flexível e resistente.** Disponível em: <https://handz.com.br/blogs/novidades/bambu-sustentavel-flexivel-e-resistente?srsId=AfmBOop5SBRzzbC4ucqmKMA6yLPnJa-SXYzvnXs30-0aZyNljdsyXpF2>. Acesso em: 21 ago. 2024.

HARVARD GRADUATE SCHOOL OF DESIGN. **Home.** Disponível em: <https://www.gsd.harvard.edu/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

HIVECLOUD. **modal-aquaviario.** Disponível em: <https://www.hivecloud.com.br/post/modal-aquaviario/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

IATA. **IATA.** Disponível em: <https://www.iata.org/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

IBGE. **IBGE | Portal do IBGE.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

IBGE. **IBGE | Portal do IBGE.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

IJERT. **Home.** Disponível em: <https://www.ijert.org/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

INBAR. Disponível em: <https://www.inbar.int/>. Acesso em: 1 set. 2024.

INBAR. Disponível em: <https://www.inbar.int/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

INSTITUCIONAL. **O que é sustentabilidade econômica nas empresas?** - ifood. Disponível em: <https://institucional.ifood.com.br/noticias/sustentabilidade-economica/>. Acesso em: 3 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs>. Acesso em: 12 set. 2024.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Home.** Disponível em: <http://www.imo.org/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **International Maritime Organization**. Disponível em: <https://www.imo.org/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

JACOB, A. **Drugs Used in Obstetrics**. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. eBooks, p. 604–604, 1 jan. 2012. Acesso em: 21 ago. 2024.

JOURNAL OF TRANSPORT AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. **Home**. Disponível em: <https://jtscm.co.za/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

JUNAIDI, J. **Pemanfaatan Instagram sebagai média dakwah di kalangan mahasiswa Kabupaten Aceh Barat**. Jurnal Ilmu Komunikasi, v. 6, n. 2, p. 171, 31 out. 2020. Acesso em: 21 ago. 2024.

KORUI CARDOSO, L. **Bambu: o produto do futuro para um mundo mais sustentável**. Disponível em: <https://korui.com.br/blogs/news/bambu-o-produto-do-futuro-para-um-mundo-mais-sustentavel>. Acesso em: 21 ago. 2024.

LACERDA, S. **Evolução recente do transporte hidroviário de cargas**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2434/1/BS%2020%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20recente%20do%20transporte\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2434/1/BS%2020%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20recente%20do%20transporte_P.pdf). Acesso em: 28 ago. 2024.

LINKEDIN. **Dimensionando o número de sanitários necessários para o projeto**. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/dimensionando-o-n%C3%BAmero-de-sanit%C3%A1rios-necess%C3%A1rios-projeto-padilha>. Acesso em: 31 jul. 2024.

LLOYD'S LIST. **Home**. Disponível em: <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

LOCALIZA. **Transporte Aéreo: Saiba o que é, meios, vantagens e normas**. Disponível em: <https://frotas.localiza.com/blog/transporte-aereo>. Acesso em: 07 ago. 2024.

Logística verde: **o que é e por que é importante | SAP Insights**. Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/insights/green-logistics.html>. Acesso em: 21 ago. 2024.

MAIS CURSOS LIVRES. **Curso de bambu**. Disponível em: <https://maiscursoslivres.com.br/cursos/ea3a8f3d265474d4276956fd560a5fab.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2024.

MARINETE, S. **Global Ship Tracking Intelligence | AIS Marine Traffic**. Disponível em: <https://www.marinetraffic.com/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

MARKETING LINCROS. **Quais os principais modais de transporte e sua importância? - LINCROS**. Disponível em: <https://lincros.com/quais-os-principais-modais-de-transporte-e-sua-importancia-2/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

MARQUES, S.; LUIZ, G. P.; SILVA. **EMPREGO DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2 dez. 2020. Acesso em: 29 mai. 2024.

MATERIOTECA UFSC. **Bambu.** Disponível em: <https://materioteca.paginas.ufsc.br/bambu/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

MATOS, E. L. E J. **4 Etapas fundamentais em operações logísticas.** Disponível em: <https://administradoresdevalor.com.br/blog/405-4-etapas-fundamentais-operacoes-logisticas>. Acesso em: 21 ago. 2024.

MAXWELL, [s.l: s.n.]. **Transporte Dutoviário.** Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7742/7742\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7742/7742_4.PDF). Acesso em: 07 ago. 2024.

MHI - **The Industry That Makes Supply Chains Work.** Disponível em: <https://www.mhi.org/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

MOBUSS CONSTRUÇÃO. **Solução modular do canteiro ao pós-obra | Mobuss Construção.** Disponível em: <http://www.mobussconstrucao.com.br>. Acesso em: 11 set. 2024.

Modal aeroviário - **O que é? Confira vantagens e desvantagens!** - Sanca Galpões. Disponível em: <https://sancagalpoes.com.br/modal-aeroviario-o-que-e-confira-vantagens-e-desvantagens>. Acesso em: 7 ago. 2024.

MODAL DE TRANSPORTE: **O que é e qual sua importância?** Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/modal-de-transporte/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

Motivadores e Objetivos da Logística Reversa» **Logística Reversa.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/logistica-reversa/motivadores-e-objetivos-da-logistica-reversa/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

Mudas de Bambu Guadua (Angustifólia Kunth) - **ENVIAMOS PARA T - Mercadoria Rural.** Disponível em: <https://www.mercadoriarural.com.br/anuncio.aspx?cod=136&titulo=default&pag=1>. Acesso em: 27 mar. 2024.

MUNDO LOGÍSTICA. **Logística reversa: o que é.** Disponível em: <https://mundologistica.com.br/glossario/o-que-e-logistica-reversa>. Acesso em: 18 jul. 2024.

NA. **Praia Grande avança para a construção de quase 20 banheiros públicos na orla da praia.** Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2022/06/05/prai-grande-avanca-para-a-construcao-de-quase-20-banheiros-publicos-na-orla-da-praia.ghtml>. Acesso em: 24 set. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 24 set. 2024.

O POTENCIAL DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: PROPRIEDADES E APLICAÇÕES – **ISSN 1678-0817 Qualis B2.** Disponível em: <https://revistaf.com.br/o-potencial-do-bambu-na-construcao-sustentavel-propriedades-e-aplicacoes/>. Acesso em: 21 ago. 2024.



O que é Logística de Distribuição? | **Descartes**. Disponível em: <https://www.descartes.com/br/resources/blog/o-que-e-logistica-de-distribuicao>. Acesso em: 09 ago. 2024.

PATRUS. Disponível em: <<https://patrus.com.br/blog/multimodal-e-intermodal-na-logistica-entenda-as-diferencas/>>. Acesso em: 22 ago. 2024.

PATRUS. **Multimodal e intermodal na logística: entenda as diferenças**. Disponível em: <https://patrus.com.br/blog/multimodal-e-intermodal-na-logistica-entenda-as-diferencas/>. Acesso em: 6 out. 2024.

PORTAL VIRTUHAB UFSC. **Bambu**. Disponível em: <https://portalvirtuhab.paginas.ufsc.br/bambu/>. Acesso em: 9 set. 2024.

PRAIA GRANDE. Disponível em: <https://transparencia.praigrande.sp.gov.br/tdaportalclient.aspx?418>. Acesso em: 10 mai. 2024.

PRAIA GRANDE. Disponível em: <https://transparencia.praigrande.sp.gov.br/tdaportalclient.aspx?418>. Acesso em: 10 mai. 2024.

PRAIA GRANDE. Disponível em: <https://www2.praigrande.sp.gov.br/Cidade>. Acesso em: 11 out. 2024.

PRESTEX. Carga aérea: **O que pode ser transportado nessa modalidade logística**. Disponível em: <https://www.prestex.com.br/blog/carga-aerea-o-que-pode-ser-transportado/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

PROJECTS — **ATELIER ONE**. atelier one. Disponível em: <https://www.atelierone.com/projects>. Acesso em: 22 ago. 2024.

PROJECTS — **ATELIER ONE**. atelier one. Disponível em: <https://www.atelierone.com/projects#/lumi-shala/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

PROJECTS. Disponível em: <https://www.atelierone.com/projects#/green-school-gymnasium/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

Projetos de Arquitetura, Decoração e Cursos de Arquitetura | **A Arquiteta** | A Arquiteta. Disponível em: <http://www.aarquiteta.com.br>. Acesso em: 11 set. 2024.

QUALYTEAM. MASP e PDCA: **entenda qual é a diferença**. Disponível em: <https://qualyteam.com/pb/blog/masp-e-pdca-entenda-qual-e-diferenca/>. Acesso em: 22 out. 2024.

QUISPEL, M.; VAN PUTTEN, S.; VAN LIERE, R. Authors: **Harrie de Leijer. Inland Waterways Transport Good Practice Manual and Reference Guide The World Bank Related to the Intensive Training and Exposure Program for Innovations in Inland Waterways of 19-23 October 2015**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/curated/en/332181538034793651/pdf/Inland->

Waterway-Transport-Good-Practice-Manual-Reference-Guide-2015.pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

RAÍZEN DIGITAL. **Qual é a importância da sustentabilidade ambiental?** Disponível em: <https://www.raizen.com.br/blog/sustentabilidade-ambiental>. Acesso em: 21 ago. 2024.

RAIZEN. **Agricultura sustentável: como funciona na prática?** Disponível em: <<https://www.raizen.com.br/blog/agricultura-sustentavel>>. Acesso em: 21 ago. 2024.

REDAÇÃO MAPLINK. **Panorama do transporte de cargas no Brasil: modal rodoviário** | Maplink Blog. Disponível em: <https://maplink.global/blog/transporte-cargas-brasil/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

REDEPARÁ. **Com banheiro ecológico, Setur é finalista do Prêmio Braztoa de Sustentabilidade.** Disponível em: <https://redepara.com.br/Noticia/138041/com-banheiro-ecologico-setur-e-finalista-do-premio-braztoa-de-sustentabilidade>. Acesso em: 31 jul. 2024.

Resolução CONAMA No 430 DE 13/05/2011 - **Federal - LegisWeb.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770>. Acesso em: 24 set. 2024.

ROCHA, L. **O que é sustentabilidade ambiental? Veja exemplos e entenda tudo sobre o assunto.** Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/sustentabilidade-ambiental/>. Acesso em: 3 set. 2024.

RODRIGUE, J.-P. **The Geography of Transport Systems.** Disponível em: <https://transportgeography.org/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

SANTANA, B. **Escova de bambu: quais as vantagens. Blog Smilink.** Disponível em: <https://www.smilink.com.br/saiba-como-e-feita-e-escova-de-bambu-e-quais-as-vantagens-de-a-usar/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SANTOS PORT AUTHORITY. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 1.561A, de 29 de dezembro de 1951.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1951/lei-1561A-29.12.1951.html>. Acesso em: 2 out. 2024.

SEARCH. PEARSON. Disponível em: <https://www.pearson.com/store/p/supply-chain-management-strategy-planning-and-operation/P100000337878>. Acesso em: 1 set. 2024.

SEMIL. **O QUE SÃO OS ODS E O QUE VOCÊ TEM A VER COM ISSO?** Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/09/o-que-sao-os-ods-e-o-que-voce-tem-a-ver-com-isso/>. Acesso em: 24 set. 2024.

SEO, K.-H. et al. **Prevalence and Effect of Obesity on Mobility According to Different Criteria in Polio Survivors.** American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, v. 100, n. 3, p. 250–258, 5 ago. 2020. Acesso em: 21 ago. 2024.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Logística verde: sustentabilidade em toda a cadeia.** Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/logistica-verde-sustentabilidade-em-toda-a-cadeia,ad743b4e6a8b6810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 5 out. 2024.

SHIPPINGWATCH - **news about carriers, suppliers, offshore, ports ...** Disponível em: <https://shippingwatch.com/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SINIR+ | **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SOLDERA, B.; SOLDERA, B. **Logística reversa: o que é, como funciona e como aplicar?** Disponível em: <https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/183-logistica-reversa-o-que-e-como-funciona-e-como-aplicar>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SOUSA, E. **Quais as vantagens da agricultura sustentável? Terramagna.** Disponível em: <https://terramagna.com.br/blog/quais-as-vantagens-da-agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SOUSA, R. Sustentabilidade: **o que é, tipos, exemplos, empresarial.** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm>. Acesso em: 2 set. 2024.

SUPORTE. **Descubra agora as vantagens dos sanitários químicos.** Disponível em: <https://aliancasanitarios.com.br/descubra-as-vantagens-dos-banheiros-quimicos/>. Acesso em: 24 set. 2024.

Supply Chain Digital | **Supply Chain Industry News.** Disponível em: <https://supplychaindigital.com/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT REVIEW. **Supply Chain Management Review.** Disponível em: <https://www.scmr.com/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY. [s.l.: s.n.]. Acesso em: 21 ago. 2024.

SUSTENTA VIDA. **Características da agricultura sustentável.** Disponível em: <https://www.sustenta-vida.com/index.php/.en/mnu-materiais/informacoes-meio-ambiente/agricultura-sustentavel/caracteristicas-da-agricultura-sustentavel>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA **como sua empresa pode ser mais lucrativa.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: [https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/AP/Anexos/6-Sustentabilidade-Economica\\_MIOLO-final.pdf](https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/AP/Anexos/6-Sustentabilidade-Economica_MIOLO-final.pdf). Acesso em: 3 set. 2024.

Sustentabilidade Social, **o que é, importância e como promovê-la**. 123ecos. Disponível em: <https://123ecos.com.br/docs/sustentabilidade-social/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SUSTENTABILIDADE SOCIAL: **o que é e como participar**. Disponível em: <https://missao.continente.pt/blog/artigos/sustentabilidade-social/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SUSTENTABILIDADE SOCIAL: **o que é e como participar**. Disponível em: <https://missao.continente.pt/blog/artigos/sustentabilidade-social/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SUSTENTABILIDADE: **o que é, tipos e exemplos**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

TAYNÁ, T.; MENDONÇA, P. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN MESTRADO EM DESIGN. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/47107/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Tercilia%20Tayn%C3%A1%20Prado%20Mendon%C3%A7a.pdf>. Acesso em: 7 set. 2024.

TEBOU, L. Sharp Decay Estimates for Semigroups Associated with Some One-Dimensional Fluid-Structure Interactions Involving Degeneracy. **SIAM Journal on Control and Optimization**, v. 60, n. 5, p. 2787–2810, 13 set. 2022. Acesso em: 21 ago. 2024.

TEIXEIRA, J. C. Sustentabilidade: **O que é, tipos, importância e benefícios**. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/sustentabilidade/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

The American Waterways Operators. Disponível em: <https://www.americanwaterways.com/>. Acesso em : 08 ago. 2024.

The U.S. Brazil Multimodal Intelligent Transportation Systems (ITS) Workshop | **US Department of Transportation**. Disponível em: <https://www.transportation.gov/office-policy/international-policy-and-trade/us-brazil-multimodal-intelligent-transportation-systems>. Acesso em: 10 ago. 2024.

The Waterways Journal - **Weekly journal focused on inland marine, towboat, barge, river, shipbuilding, jobs, training maritime news**. Disponível em: <https://www.waterwaysjournal.net/>. Acesso em : 08 ago. 2024.

TOTVS, E. Logística de suprimentos: **como funciona e benefícios**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-para-rotas/logistica-de-suprimentos/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

TOTVS, E. Logística verde: **conceito, importância, exemplos e como aplicar**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/logistica-verde/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

TOTVS, E. Transporte dutoviário: as vantagens e o desafio deste modal de transporte para logística. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/transporte-dutoviario/>>. Acesso em: 07 ago. 2024.

TOTVS. Transporte dutoviário no Brasil: **o que é, como funciona, tipos e classificação**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/transporte-dutoviario-no-brasil/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

TRANSPORTE AQUAVIÁRIO. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/transporte-aquaviario/>. Acesso em: 3 set. 2024.

UDIACO. **Conheça a história da construção civil no Brasil, sua evolução e seus próximos desafios. - Udição**. Disponível em: <https://udiaco.com.br/historia-da-construcao-civil/>. Acesso em: 11 set. 2024.

Um guia para iniciar um projeto de construção em bambu. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1006050/um-guia-para-iniciar-um-projeto-de-construcao-em-bambu>. Acesso em: 10 mai. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Documentação sobre bambu**. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/45817>. Acesso em: 16 ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL CARLOS ROGÉRIO BOA ESPERANÇA DOS SANTOS **A POTENCIALIDADE DO BAMBU COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO CIVIL FORTALEZA 2021**. [s.l: s.n.]. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60378/3/2021\\_tcc\\_crbsantos.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60378/3/2021_tcc_crbsantos.pdf). Acesso em: 25 set. 2024.

UNIVERSIDADE PONTIFÍCIA CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Documentação acadêmica**. Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13213/13213\\_3.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13213/13213_3.PDF). Acesso em: 15 out. 2024.

UNIVERSIDADE PONTIFÍCIA CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Documentação acadêmica sobre sustentabilidade**. Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/15417/15417\\_3.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/15417/15417_3.PDF). Acesso em: 28 set. 2024.

UNIVERSIDADE PONTIFÍCIA CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Sustentabilidade e construção**. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/22768/22768.PDF>. Acesso em: 11 maio 2024.

VERRE, C. Sustentabilidade econômica: **O que é, importância e vantagens**. Disponível em: <https://blog.singularityubrazil.com/blog/sustentabilidade-economica/>. Acesso em: 21 ago. 2024.


Warehouse & Logistics News - **Always First With The News!** Disponível em: <https://warehousenews.co.uk/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

Water sanitation and health. World Health Organization, 12 mar. 2019. Acesso em: 21 ago. 2024.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **World Resources Institute | Making Big Ideas Happen**. Disponível em: <https://www.wri.org/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

WORLD SHIPPING COUNCIL. Home | **World Shipping Council**. Disponível em: <https://www.worldshipping.org/>. Acesso em: 08 ago. 2024.

## ANEXO A – REFERENTE AO CONTRATO ENTRE A BG LOCAÇÕES E A PREFEITURA DE PRAIA GRANDE



**MUNICÍPIO DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE**  
Estado de São Paulo

CONTRATO 160 / 23

**"CONTRATO PARA LOCAÇÃO E LIMPEZA DE SANITÁRIOS QUÍMICOS, QUE ENTRE SI CELEBRAM A PREFEITURA DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE E A EMPRESA BG LOCAÇÕES EIRELI."**

Na Divisão de Expediente Administrativo, da Secretaria de Administração, da **PREFEITURA DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE**, Pessoa Jurídica de Direito Público Interno, inscrita no CNPJ/MF sob nº. 46.177.531/0001-55, localizada à Avenida Presidente Kennedy, nº. 9.000 - Vila Mirim, Praia Grande/SP, onde se achava o senhor **MAURÍCIO DA SILVA PETIZ**, titular da Secretaria de Cultura e Turismo, por atribuição conferida através do artigo 78, Inciso XXXVII; referente à Lei Complementar nº. 913 de 01 de abril de 2022, neste ato representando esta Municipalidade, doravante simplesmente denominada **CONTRATANTE**, e do outro lado compareceu o senhor **BRUNO ALLEGRETTI DOS SANTOS**, Proprietário, portador da Cédula de Identidade RG nº. 53.531.428-0 SSP/SP e CPF/MF nº. 472.965.978-36, neste ato representando a empresa **BG LOCAÇÕES EIRELI**, inscrita no CNPJ/MF sob nº. 19.300.503/0001-00, localizada à Rua Cidade de Santos, nº. 130, Galpão - Boqueirão, Praia Grande/SP, doravante denominada **CONTRATADA**, e por ele foi dito que assina o presente **CONTRATO PARA LOCAÇÃO E LIMPEZA DE SANITÁRIOS QUÍMICOS**, oriundo de procedimento licitatório, na modalidade **Pregão Eletrônico nº. 223/22** - Registro de Preços, no processo administrativo nº. **12.266/2022**, mediante as seguintes cláusulas e condições:

**CLÁUSULA PRIMEIRA** - A **CONTRATADA** se obriga a fornecer à **CONTRATANTE** o material e/ou serviços relacionado na planilha de preços anexa, parte integrante do presente.

**CLÁUSULA SEGUNDA** - Para o fornecimento do objeto do presente, a **CONTRATANTE** pagará à **CONTRATADA** os valores constantes abaixo:

**ITEM 01** - 250.0000 (duzentos e cinquenta reais)  
**ITEM 02** - 300.0000 (trezentos reais)  
**ITEM 03** - 100.0000 (cem reais)

**CLÁUSULA TERCEIRA - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO** - O pagamento será efetuado por meio de crédito em conta corrente indicada pela **CONTRATADA**, no prazo máximo de até **30 (trinta) dias**, a contar do recebimento definitivo do objeto da licitação e da documentação fiscal, com a indicação do número da conta corrente, devidamente atestada. Os pedidos de pagamentos deverão vir devidamente instruídos com a documentação necessária, conforme segue:

**a)** *Atestado de recebimento e aprovação do serviço pela Unidade Requisitante;*  
**b)** 1ª via da Nota Fiscal ou Nota Fiscal - Fatura.

**PARÁGRAFO 1º:** O pagamento será efetuado, após o recebimento da Nota Fiscal/ Fatura na unidade requisitante e mediante ordem de pagamento emitida pela **CONTRATANTE**, através da rede bancária, para o que a **CONTRATADA** deverá fazer constar da nota fiscal a indicação da agência (com número/ endereço) e número da conta corrente no banco.

**PARÁGRAFO 2º:** Quaisquer pagamentos não isentarão a **CONTRATADA** das responsabilidades contratuais, nem implicarão na aceitação do serviço.

**PARÁGRAFO 3º:** Não haverá atualizações ou compensações financeiras em hipótese alguma.

**PARÁGRAFO 4º:** Os pagamentos eventualmente realizados com atraso, desde que não decorram de ato ou fato atribuível à **CONTRATADA**, sofrerão a incidência de atualização financeira pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo do IPCA - IBGE, calculado *pro rata die*.

**CLÁUSULA QUARTA** - Todos os impostos decorrentes do fornecimento objeto do presente serão de responsabilidade da **CONTRATADA**.





**MUNICÍPIO DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE**  
Estado de São Paulo

**CLÁUSULA QUINTA - PRAZO, LOCAL E CONDIÇÕES DE ENTREGA** - O fornecimento e instalação dos módulos sanitários deverão ser realizados em até **24 (vinte e quatro) horas** antes do início das atividades/ eventos, contados após o recebimento pela EMPRESA detentora da ata, do pedido, requisição ou memorando da Unidade Requisitante, sob pena de incorrer nas sanções e penalidades previstas neste Edital, devendo ser entregue conforme as quantidades, condições e locais estabelecidos no pedido da unidade requisitante.

**PARÁGRAFO 1º: Local:** O módulo sanitário deverá ser entregue em feiras livres, feiras itinerantes, eventos, orla da praia e obras em diversos locais dentro do município conforme o endereço descrito no pedido expedido pela unidade requisitante.

**PARÁGRAFO 2º:** A **CONTRATANTE** poderá recusar o material entregue e/ou realizar o serviço em desacordo com as especificações constantes no Anexo I (planilha proposta).

**PARÁGRAFO 3º:** Os técnicos da Unidade Requisitante efetuarão vistoria no ato da entrega, e avaliarão as condições físicas do material. Caso estas condições não sejam satisfatórias, a remessa poderá ser devolvida ou recusada, devendo ser reposta por outra, independentemente da aplicação das penalidades previstas.

**PARÁGRAFO 4º:** As despesas relativas até o local de entrega do material, correrão por conta exclusiva da detentora do Contrato.

**CLÁUSULA SEXTA - CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DO CONTRATO - A CONTRATADA se obriga:**

**PARÁGRAFO 1º:** Atender, de imediato, as solicitações relativas à substituição, reposição ou troca de cabines que não atendam ao especificado.

**PARÁGRAFO 2º:** Promover o transporte das Cabines Sanitárias até o local a ser indicado pela Administração e disponibilizar pessoal especializado para a manutenção e higienização diária das mesmas.

**PARÁGRAFO 3º:** A Contratada deverá dispor de pessoal especializado, uniformizado e com materiais de manutenção para a higienização das cabines sanitárias.

**PARÁGRAFO 4º:** A Contratada deverá realizar a limpeza, manutenção e transporte das cabines sanitárias em caminhão próprio para este tipo de trabalho.

**PARÁGRAFO 5º:** Os produtos químicos a serem utilizados deverão ser biodegradáveis, não contendo formol ou qualquer substância química agressiva ao meio ambiente.

**PARÁGRAFO 6º:** A disposição de resíduos deverá ser realizada em locais devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, bem como utilizar produtos químicos biodegradáveis e não tóxicos na decomposição dos dejetos.

**PARÁGRAFO 7º:** Responder direta e exclusivamente pela execução do Contrato, não podendo, em nenhuma hipótese, transferir as responsabilidades pela Prestação de Serviços de entrega e instalação das Cabines Sanitárias a terceiros, sem o expreso consentimento da Unidade Requisitante.

**PARÁGRAFO 8º:** Utilizar mão de obra especializada e devidamente uniformizada, munida de equipamento de proteção individual, exigidos pelo Ministério do Trabalho, bem como se responsabilizar por todas as despesas de equipamento de proteção individual, mão de obra, encargos sociais, trabalhistas, fiscais, previdenciários, securitários, adicionais de insalubridade, seguros, fretes, transportes e outros advindos da execução da Prestação dos serviços, de forma a eximir a Prefeitura de quaisquer ônus e responsabilidades.

**PARÁGRAFO 9º:** Responder por quaisquer danos ou prejuízos que venha, direta ou indiretamente, por sua culpa ou dolo, a causar ao Município ou a terceiros, durante a execução do Contrato, inclusive por atos praticados por seus funcionários, ficando assim afastada qualquer responsabilidade do Município, podendo este, para o fim de garantir eventuais ressarcimentos, adotar as seguintes providências:





**MUNICÍPIO DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE**  
Estado de São Paulo

- a) Dedução de créditos da contratada;  
b) Medida judicial apropriada, a critério da Secretaria de Agropecuária e Abastecimento.

**PARÁGRAFO 10º:** Manter durante toda a vigência da Ata de Registro de Preços, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

**PARÁGRAFO 11º:** A entrega e/ ou prestação do serviço que apresentar inconformidade com o presente edital e seus anexos, irregularidades, insegurança ou risco ao público, deverá ser substituído ou refeito em condições perfeitas de utilização, num prazo de tempo útil para a realização da atividade/ evento, sem qualquer ônus por parte do Município.

**PARÁGRAFO 12º:** Responder por qualquer acidente de trabalho, por danificação, defeitos, incorreções dos serviços ou dos bens do Município e/ou da DENTETORA ou de terceiros.

**PARÁGRAFO 13º:** Arcar com todos os custos decorrentes de imprudência, imperícia ou negligência no cumprimento de suas obrigações contratuais legais.

**CLÁUSULA SÉTIMA** - Este contrato rege-se pela Lei nº. 8.666/93 e Normas Complementares.

**CLÁUSULA OITAVA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS -**

**PARÁGRAFO 1º:** Comete infração administrativa nos termos das Leis Federais nº. 8.666/1993 e 10.520/2002, e do Decreto Municipal nº. 3.593/2003, a Contratada/ Detentora que:

- a) Inexecutar total ou parcialmente qualquer das obrigações assumidas em decorrência do Contrato/Termo de Ata;  
b) Ensejar o retardamento da execução do objeto;  
c) Fraudar na execução do Contrato/Termo de Ata;  
d) Comportar-se de modo inidôneo;  
e) Cometer fraude fiscal;  
f) Não manter a proposta.

**PARÁGRAFO 2º:** As sanções do item acima também se aplicam aos integrantes do cadastro de reserva que, convocados, não honrarem o compromisso assumido injustificadamente.

**PARÁGRAFO 3º:** A Contratada/ Detentora que cometer qualquer das infrações discriminadas no subitem acima ficará sujeita, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal, às seguintes sanções:

- a) Advertência por faltas leves, assim entendidas aquelas que não acarretam prejuízos significativos para a Contratante;  
b) Multa moratória de 1% (um por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 15 (quinze) dias;  
c) Multa compensatória de 10% (dez por cento) sobre o valor total do Contrato, no caso de inexecução total do objeto;  
d) Em caso de inexecução parcial, a multa compensatória, no mesmo percentual do subitem acima, será aplicada de forma proporcional à obrigação inadimplida;  
e) Suspensão de licitar e impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;  
f) Impedimento de licitar e contratar com o Município de Praia Grande/SP pelo prazo de até cinco anos;  
g) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados.

**PARÁGRAFO 4º:** Também ficam sujeitas às penalidades do artigo 87, III e IV da Lei nº. 8.666, de 1993, as empresas ou profissionais que:

- a) Tenham sofrido condenação definitiva por praticar, por meio doloso, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;  
b) Tenham praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação;  
c) Demonstrem não possuir idoneidade para contratar com a Administração em virtude de atos ilícitos praticados.

*MMF*



## ANEXO B – REFERENTE AO PROTOCOLO DO REGISTRO DE PREÇOS PARA LOCAÇÃO E LIMPEZA DE SANITÁRIOS QUÍMICOS



**MUNICÍPIO DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE**  
Estado de São Paulo

FOLHA  
PROC. 1.284/2024

**PESQUISA DE PREÇO**

**PESQUISA DE PREÇO SESURB-15.1.1.3 n° 134/2024 REB/reb**

Praia Grande, 13 de setembro de 2024.

**OBJETO:** REGISTRO DE PREÇOS PARA LOCAÇÃO E LIMPEZA DE SANITÁRIOS QUÍMICOS.

Solicitamos cotação de preços para os itens abaixo relacionados, peço por favor que a resposta seja enviada para o e-mail: [sesurb.ambientala@praiagrande.sp.gov.br](mailto:sesurb.ambientala@praiagrande.sp.gov.br) e [sesurbcompras@praiagrande.sp.gov.br](mailto:sesurbcompras@praiagrande.sp.gov.br).

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNID	QTD.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
01	Locação de cabine sanitária química, individual e portátil, modelo STD masculino/feminino, confeccionada em polietileno em alta densidade, resistente e totalmente lavável, com teto translúcido, piso antiderrapante, janelas de ventilação, trava interna de segurança, resistente a violação e com indicação de "livre/ocupado", contendo vaso sanitário (tanques simples de dejetos) com capacidade para 200L, porta papel higiênico, lixeira, medindo aproximadamente: 2,25m de altura interior x 1,2m de largura interior x 1,2m de profundidade e 0,5m de altura do assento, abertura da porta em aproximadamente 180°. Com esgotamento/sucção/higienização diária com fornecimento de bactericida, papel higiênico.	Unid.	62.415		
02	Locação de cabine sanitária química, modelo P.C.D (pessoa com deficiência): individual e portátil, confeccionada em polietileno em alta densidade, resistente e totalmente lavável, com teto translúcido, piso antiderrapante, janelas de ventilação, trava interna de segurança, resistente a violação e com indicação de "livre/ocupado", contendo vaso sanitário (tanques simples de dejetos) com capacidade para 115L, porta papel higiênico, lixeira, medindo aproximadamente: 2,25m de altura interior x 1,5m de largura interior x 1,5m de profundidade, abertura da porta em aproximadamente 180°. Projetado para um fácil acesso de cadeiras de rodas, sem a necessidade de rampa. Amplo espaço interno e corrimões de segurança, conferindo grande mobilidade e conforto ao usuário. Com esgotamento/sucção/higienização diária com fornecimento de bactericida, papel higiênico.	Unid.	16.190		
03	Serviço de limpeza extra de sanitário químico; consiste em uma limpeza a mais além da limpeza que já está incluso na diária do sanitário químico locado, pode ocorrer em ocasiões que os sanitários químicos tenham uma alta demanda de pessoas utilizando, tornando necessária a limpeza extra que consiste em esgotamento/sucção/higienização e reposição de bactericida e papel higiênico.	Unid.	80.415		
04	Locação de módulo container sanitário (6,0 x 2,3 m), contendo no mínimo: 04 box sanitários, 01 mictório, 01 lavatório, aletas para ventilação, piso antiderrapante pastilhado, porta com fechadura e dobradiças metálicas, identificação masculino / feminino, porta papel higiênico, porta papel toalha, saboneteira, lixeira. Instalação de esgoto, hidráulica e elétrica. Com fornecimento de produto bactericida, papel higiênico, pedra sanitária e lixeira. Com esgotamento/sucção/higienização diária.	Unid.	159		
05	Locação de módulo container pia (6,0 x 2,3 m), com acabamento em ACM de alta qualidade, contendo: pontos de luz, 06 cubas com torneira, 06 saboneteiras, 06 espelhos, 02 papeleiras, 02 cestos de lixo, piso antiderrapante, ar condicionado e cortina de vento para as portas, incluso: instalação de esgoto, hidráulica e elétrica. Com fornecimento de sabonete líquido, papel toalha, saco de lixo e lâmpadas. Com higienização diária.	Unid.	136		





**MUNICÍPIO DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE**  
Estado de São Paulo

**FOLHA**  
**PROC. 1.284/2024**

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
06	Locação de módulo container pia lava louça (6,0 x 2,3 m), com acabamento em ACM de alta qualidade, contendo: pontos de luz, 05 pias com torneira, 02 cestos de lixo, piso antiderrapante e 01 caixa de gordura externa com capacidade mínima de 500L, incluso: instalação de esgoto, hidráulica, elétrica e sucção diária / gordura. Com fornecimento de saco de lixo e lâmpadas. Com higienização diária.	Unid.	90		
07	Locação de módulo container fraldário (6,0 x 2,3 m), com acabamento em ACM de alta qualidade, contendo: pontos de luz, 03 box com trocadores de bebê, 03 papeleiras, 03 cestos de lixo, 03 higienizador com gel para lavagem a seco / assepsia das mãos, piso antiderrapante, incluso: instalação elétrica. Com fornecimento de papel toalha, saco de lixo e lâmpadas. Com higienização diária.	Unid.	70		

**PROPONENTE DEVERÁ DECLARAR**

- 1 – O prazo de entrega: 30 dias;
- 2 – Condições de pagamento: até 30 dias;
- 3 – O Prazo de validade da proposta: não inferior a 60 (sessenta) dias.

**A PROPOSTA DEVERÁ SER EM PAPEL TIMBRADO DA EMPRESA.**

**OBSERVAÇÃO:**

O PREÇO OFERTADO DEVERÁ INCLUIR TODOS OS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS DA PROPONENTE, INCLUSIVE ENCARGOS SOCIAIS, TRABALHISTAS E FISCAIS QUE RECAIAM SOBRE O OBJETO LICITADO, E CONSTITUÍDO A ÚNICA E COMPLETA REMUNERAÇÃO PELO FORNECIMENTO DOS MATERIAIS E/OU SERVIÇO PRESTADO, INCLUÍDO FRETE ATÉ O LOCAL DE ENTREGA.

Atenciosamente,

RODRIGO ESNAL  
BELLINFANTE:3300290589  
5

Assinado de forma digital por  
RODRIGO ESNAL  
BELLINFANTE:33002905895  
Dados: 2024.09.13 15:04:05 -03'00'

**RODRIGO ESNAL BELLINFANTE**  
**Diretor da Divisão de Compras**  
**SESURB-15.1.1.3**