

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

Hannah de Freitas Sarmento

Escola Maria José dos Santos Ferreira

Projeto de Intervenção e Integração Espacial ao Meio Ambiente.

Macapá/AP

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

Hannah de Freitas Sarmento

## Escola Maria José dos Santos Ferreira

Projeto de Intervenção e Integração Espacial ao Meio Ambiente.

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá, como requisito para elaboração da monografia de conclusão de curso.

Orientador: Prof. M.e Pedro Pereira Mergulhão

Macapá/AP

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

712.5

S246e Sarmento, Hannah de Freitas.

Escola Maria José dos Santos Ferreira: Projeto de intervenção e integração especial ao meio ambiente / Hannah de Freitas Sarmento; orientador, Pedro Pereira Mergulhão. – Macapá, 2017.

63 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Coordenação do curso de Arquitetura.

1. Educação ambiental. 2. Sustentabilidade e meio ambiente. 3. Projeto paisagístico ecológico. I. Mergulhão, Pedro Pereira, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

HANNAH DE FREITAS SARMENTO

## Escola Maria José dos Santos Ferreira

Projeto de Intervenção e Integração Espacial ao Meio Ambiente.

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá, como requisito para elaboração da monografia de conclusão de curso.

Orientador: Prof. Me. Pedro Pereira Mergulhão

Comissão examinadora:

---

Profº M.e Pedro Tarcio Pereira Mergulhão

Orientador-UNIFAP

---

Profª Dra. Bianca Moro de Carvalho - UNIFAP

---

Profª M.e/Dr. Elizeu Corrêa dos Santos - UNIFAP

Apresentado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

Macapá/AP

2017

À minha família e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter iluminado o meu caminho e me dado forças para não desistir.

A minha família por sempre ter me incentivado, aos meus pais por terem investido e acreditado em mim.; as minhas irmãs Jessica Ramos e Hamayana Sarmento, que foram peças fundamentais para a concretização desse trabalho;

Ao meu orientador e professor, que foi a pessoa mais sensata e paciente na minha condução;

E aos meus amigos que me deram força quando nem eu mesma acreditava que conseguiria, especialmente ao meu amigo arquiteto Willian Brito, que me suporte para concluir este projeto.

“A gente tem que sonhar, senão as coisas não acontecem”

(Oscar Niemeyer)

## **.Resumo**

A pesquisa aborda questões críticas sobre meio ambiente e sustentabilidade, onde se propõe uma intervenção de integração da Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira com a paisagem. Localizada na cidade de Macapá, capital do Amapá, a escola se situa mais precisamente no bairro Araxá, o qual se localiza em uma área de influência do rio Amazonas. São estudadas soluções teóricas, conceituais e de projeto, soluções estas capazes de apoiar a paisagem cultural do meio em que a escola está inserida. Em outras palavras, busca-se apontar no cotidiano e funcionamento da instituição o desenvolvimento da consciência ambiental e cultural da comunidade, principalmente por acreditar-se que a convivência em um espaço físico sustentável e ecologicamente correto influencia diretamente no desenvolvimento de hábitos de respeito à paisagem. É fundamental desenvolver um projeto que leve em consideração o entorno e os fatores socioculturais da região, de modo a aproximar a população às suas raízes paisagísticas. A escolha de se trabalhar em uma área escolar reside na relevância do reflexo que a educação tem sobre a sociedade, ou seja, esta intervenção visa aproximar a escola a um padrão sustentável que se encaixe nos quesitos do PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola) Escolas Sustentáveis, o qual a instituição pretende alcançar futuramente.

Palavras-chave: *Escola Sustentável; Paisagem Cultural; Consciência Ambiental; Projeto de Intervenção; Meio Ambiente.*



## Abstract

The research brings critical questions about the environment and sustainability, where the proposal is an inclusion intervention realized between a landscape and a public school, namely Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira. Located in Macapá City, the capital of Amapá, the school is situated at Araxá's neighborhood and that zone receives wide influence from Amazon River. Will be study the theoretical , conceptual and of development issues that are capable to shore up the school's cultural landscape. In other words, search for indicated in the daily life and in the institution performance the community's ecological and cultural conscience, mostly because believed is possible the coexistence in a sustainable and correct physical space has a directly influence into the habits' development. It's fundamental build up a project that takes into account the surrounding area and the zone social-cultural factors, in order to bring closer the population and the natural landscape. The choice of working a in a school area is found in the relevance of the educational background has in the society and that reflection, so, this intervention mean approximate the school to a sustainable standard fitting on the requirements of PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola) Sustainable Schools, standard that the institution wants reach out in the future.

Key words: *Sustainable Schools;* *Cultural Landscape;* *Environmental Awareness;* *Intervention Project;* *Environmental.*

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Diagrama de potencial da energia .....	25
Quadro 02 - Esquema de Sistema Coletor de Águas da Chuva .....	28
Quadro 03 - Corte esquemático do sistema de evapotranspiração .....	31
Quadro 04 - Delimitação de Terrenos de Marinha .....	37
Quadro 05 - Programa de necessidades do projeto de intervenção.....	49
Quadro 06 - Organograma do projeto de intervenção.....	50
Quadro 07 - Fluxograma do projeto de intervenção.....	51
Quadro 08: Quadro de arborização.....	53
Quadro 08: Quadro de arbustos.....	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Arquitetura escolar Neocolonial.....	22
Figura 02: Escola Estadual de Itanhaém / João Batista Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi.....	23
Figura 03: Localização do bairro do Araxá.....	39
Figura 04: Localização da Escola Maria José dos Santos Ferreira.....	46
Figura 05 : Horta Mandala.....	48
Figura 06 : Esquema de um minhocário caseiro.....	49
Figura 07: Trilha circular.....	51
Figura 08: Campeonato de futelama.....	52
Figura 09: Implantação do Projeto de Integração.....	55
Figura 10: Perspectiva Casa de Artes.....	56
Figura 11: Perspectiva Futelama.....	57
Figura 12: Plano de massa de edificações do Projeto de Integração.....	57
Figura 13: Planta de localização do projeto.....	58
Figura 14: Planta de implantação.....	58

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
Justificativa.....	15
Objetivo geral.....	15
Objetivo específico.....	16
Metodologia.....	17
<b>CAPÍTULO 1 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESCOLA E SUA FUNÇÃO SOCIAL</b>	
1.1. Educação ambiental e sua função social para a escola.....	18
1.2. Projeto pedagógico de educação ambiental.....	19
1.3. Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira.....	19
<b>CAPÍTULO 2 – ACERCA DE CONCEITOS: ARQUITETURA E PROJETOS SUSTENTÁVEIS</b>	
2.1. Breve Histórico da Arquitetura Escolar no Brasil.....	360
2.1.1. Arquitetura Sustentável.....	23
2.1.2. Selo AQUA – Alta Qualidade Ambiental.....	36
2.2. Planejamento paisagístico e sua função social.....	36
<b>CAPÍTULO 3 – A ESCOLA E O PROJETO DE INTERVENÇÃO DE REFORMA E ADAPTAÇÃO</b>	
3.1. Condições Legislativas.....	36
3.1.1. Áreas de Preservação Permanente – APPs.....	41
3.1.2. Diagnóstico do entorno.....	42

3.1.3. Projeto Orla.....	43
3.2. Diagnóstico da Escola.....	43
3.2.1. Condicionantes climáticos do local.....	44
3.2.2. Fachada Principal (A).....	45
3.2.3. Fachada Secundária (B).....	45

## **CAPÍTULO 4 – PROJETO ARQUITETÔNICO E PLANEJAMENTO PAISAGISTICO**

4.1. Conceito e Partido do Projeto.....	46
4.2. Programa de necessidades.....	52
4.2.1. Pré-dimensionamento.....	53
4.2.2. Plano de Massas.....	54
4.2.3. Plantas.....	56
4.2.3. Plantas.....	57
4.2.4. Memorial de vegetação.....	58
4.3. Conclusão.....	60

## **Introdução**

O Amapá é um dos mais novos estados do Brasil, localizado na Amazônia, região norte do país, passou a condição de território em 1943, quando se separou do Pará e somente em 1988 foi transformado em estado e ainda se mantém o estado mais preservado do país, com menos de 1% de sua área desmatada. Ele conserva quase 30% de sua cobertura vegetal protegida, em reservas extrativistas, estações ecológicas, parque nacional e áreas indígenas. Sua capital, Macapá é a maior cidade do estado e uma das capitais brasileiras que menos produz poluição apesar de o município ainda se encontrar em crescimento e ser considerado o de maior desenvolvimento no estado, de acordo com o IDHM, dados do IBGE. Ademais, também é um dos estados brasileiros que mais exportam matéria prima, tendo, dentre as suas potencialidades: o extrativismo vegetal, pecuária, agricultura, avicultura e pesca. A economia é caracterizada importadora de bens de consumo e manufaturados, bem como exportadora de matéria-prima para o setor de alimentação e parques industriais de outras regiões.

Além destas características físicas, geográficas, econômicas e políticas, os dados culturais devem ser tratados com total relevância, o Amapá tem raízes na cultura indígena e populacionais de origem ribeirinha, sabe-se que os indígenas foram os primeiros habitantes do Brasil, são os povos mais tradicionais do país e possuem uma cultura diretamente ligada à natureza, com o preceito de que a mata pertence a todos igualmente e que se mantenha o respeito com tudo o que ela oferece, de modo que tudo que lhe é retirado deve ser apenas para a subsistência. Já os ribeirinhos, estes são comunidades urbanas próximas à paisagem natural, vivendo em função do que a natureza os oferece, partindo do princípio em que a natureza os serve como mecanismo de subsistência, e por isto, passam a desenvolver um modo de vida adequando-se a realidade do meio em que estão inseridos, respeitando o que a natureza os oferece. Estas portanto, são consideradas como características culturais do estado.

Outro aspecto a ser considerado é o fato de Macapá ser a única capital banhada pelo rio Amazonas, o maior rio do mundo e é de extrema importância resgatar tais fatores ambientais diante de um projeto em que a área de estudo se encontra junto ao rio como condicionante, para a realização de um trabalho que respeite o meio ambiente assim como os seus antecedentes populacionais o fizeram. Diante deste aparato histórico é importante ressaltar os valores educacionais que a população segue para que o mesmo se mantenha no rumo do respeito com a sua natureza, por isto é importante destacar o sistema educacional da escola como influência sobre a sociedade e o meio que se sustenta.

Um modelo de instituição de ensino voltada ao meio ambiente são as Escolas Bosque, que foram originadas na região Norte do país que são banhadas por rios e rodeadas pela mata, adequando-se perfeitamente ao objeto de estudo do projeto, estas instituições realizam um grande trabalho de integração com o meio ambiente e envolvem o aluno com atividades de reconhecimento, preservação e estudos do seu entorno de forma a desenvolver práticas que englobem a sociedade aos condicionantes ambientais, que de certa forma os direciona aos princípios da sustentabilidade socioambiental no que se refere as condutas que possuam, direta ou indiretamente impactos no meio ambiente, seja a curto, médio ou longo prazos.

Diante do exposto, o projeto se sustenta nos aspectos culturais e socioambientais direcionado ao trabalho em conjunto com os condicionantes ambientais de maneira consciente e sustentável, baseando-se em estudos climáticos, condicionantes naturais do entorno, vegetação local, materiais adequados à região e medidas de reaproveitamento dos recursos naturais que possam ser usufruídos em benefícios da comunidade, sem se distanciar dos costumes da localidade, assegurando assim o apoio às necessidades da Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira, agregando valores ecológicos aos alunos, ao corpo docente da instituição e por sua vez, na sociedade.

### **Justificativa**

Este trabalho busca elaborar um projeto que influencie diretamente na educação e por sua vez no cotidiano da comunidade, destacando a relevância que a escola tem sobre a sociedade, trabalhando diante do ponto de vista que ressalta a influência do planejamento paisagístico sobre o entorno e a dinâmica social, para que a consciência ecológica seja estimulada e repassada de forma educacional aos alunos, para os pais, funcionários e a comunidade em geral, pois a instituição escolar tem o papel de formar pessoas, gerar discussões relevantes para a população e influenciar nos hábitos e no desenvolvimento de uma sociedade.

### **Objetivo Geral**

Propor um projeto de intervenção e revitalização de cunho arquitetônico e paisagístico para a Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira, que envolva o entorno da edificação e a integre de forma consciente à paisagem do local, para que o projeto sirva como mecanismo de

desenvolvimento de práticas ambientais relevantes para a sociedade, podendo dar a oportunidade aos alunos, professores e todos os trabalhadores da instituição evidenciarem os conceitos da sustentabilidade desde o funcionamento da edificação até o entorno que a envolve. Diante desta premissa este trabalho tem como objetivo geral:

A) Propor um projeto que apoie a educação ambiental, com embasamento na paisagem cultural local.

B) Pesquisar e avaliar os meios e materiais que contribuirão para o desenvolvimento sustentável do projeto.

C) Integrar o ambiente escolar ao meio ambiente, com mecanismos de projeto de arquitetura, paisagismo e tecnologia, respeitando as devidas legislações e normas brasileiras.

### **Objetivo Específico**

O projeto tem como objetivo específico intervir e revitalizar parte da mata ciliar da área de estudo, restaurando a vegetação da área de acordo com as funcionalidades do solo e climas locais, na intenção de proteger o solo contra possíveis erosões e enchentes e que esta revitalização dê uma nova dinâmica ao objeto de estudo, agregando valores educacionais e ambientais que apoiem a Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira, integrando elementos paisagísticos e arquitetônicos que satisfaçam as atividades educacionais da escola e dinamizem a relação da comunidade local com a paisagem.

### **Metodologia**

O estudo se refere ao trabalho de conclusão de curso e pretende ser abordado por meio da teoria de campo, da teoria em autores que tratam de temas semelhantes da arquitetura e do paisagismo, bem como pesquisas por meio da internet, literaturas específicas, organizações públicas e por fim, o embasamento em conceitos necessários para a elaboração do projeto arquitetônico, dos quais se inclui estudos da paisagem; planejamento; projeto de arquitetura e urbanismo e a possibilidade de inserção de tecnologias sustentáveis, com base em estudos de materiais aplicáveis para a nossa região e clima, pois é de total relevância as condicionantes da paisagem cultural do objeto de estudo.



Segundo Sangari<sup>1</sup>, esta situação atual, de alarme ambiental e social se dá justamente pelo fato de que as metodologias de ensino utilizadas pela humanidade nos últimos séculos falharam na preparação das sociedades para uma vida sustentável. Já foram elaborados programas nacionais de incentivo para as escolas atuais aderirem padrões sustentáveis e começar a trabalhar novos hábitos de desenvolvimento, como a iniciativa do programa do governo federal de apoio as políticas sustentáveis nas escolas, que possui como proposta garantir recursos para que as escolas brasileiras possam desenvolver diariamente tarefas voltadas para a sustentabilidade e metodologias de educação ambiental. O PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola) Escolas Sustentáveis, está em andamento desde o ano de 2010, porém essas medidas ainda estão vagarosamente sendo reconhecidas no território brasileiro.

Para tratar de sustentabilidade, se deve compreender que a sustentabilidade não se resume apenas a materiais construtivos eficientes e ecologicamente corretos ou projetos isolados, a sustentabilidade age sobre o meio físico e social para se encarregar de suprir as necessidades humanas sem comprometer as necessidades de gerações futuras com base no princípio fundamental de respeito ao que cada localidade pode oferecer, portanto, toma-se como sustentável todo projeto que ilustra o respeito à paisagem cultural de cada localidade, onde não agrida o meio ambiente e contribua para o desenvolvimento social, bem como socio-culturais, econômicos, políticos e estruturais.

Como base referencial para este trabalho será analisado o projeto de uma Escola Bosque, a qual resgata a identidade cultural local e integra o meio ambiente como parte da estrutura educacional, onde seu fundamento principal é envolver os seus alunos e contribuintes em atividades ambientais, na busca de instruir um novo conceito de valorização e preservação, transmitindo conhecimentos sócio-ambientais aos alunos. No estado do Amapá há apenas uma Escola Bosque, localizada no distrito de Bailique, na Ilha do Marinheiro, mais precisamente na Vila Progresso, percebida na margem direita do rio de mesmo nome, o qual é um braço do rio Amazonas. Seu projeto pedagógico foi concebido pelo educador Mariano Klautau e o projeto arquitetônico elaborado por sua esposa, Dula Lima, que levou em conta a concepção espacial das aldeias waiãpi e foi erguida com a participação da comunidade através do Conselho Comunitário do Bailique, o qual também aproveitou da mão de obra local na construção da escola, que foi toda erguida com material disponível no arquipélago do Bailique. Em síntese, o conceito da Escola Bosque é baseado na mata e voltado para a mata.

---

<sup>1</sup> SANGARI, Ben: Presidente do Instituto Sangari, 2003

Avaliar os quesitos aplicados nesta escola é importante para contribuir com o sucesso do projeto deste trabalho, já que a mesma é uma edificação projetada de acordo com a paisagem cultural local.

A fase de pesquisa de campo desta monografia está dividida em 4 (quatro) fases:

1. Questionário
2. Formulário
3. Levantamento Documental
4. Observacional

Após a pesquisa de campo, será traçado um plano de projeto em que se delimitarão as funções escolares, para o emprego da proposta arquitetônica, delimitações tais como, definição de usuários e determinação da escola em que será feita a intervenção, diante disto, ocorrerá a coleta de dados sobre as medidas do plano diretor da cidade com relação a instituição escolar, dados do IBGE, estudo de uso e ocupação do solo, impacto de vizinhança, coleta de dados escolares na Secretaria da Educação e aprofundamento em planos pedagógicos e financeiros que apoiem as medidas sustentáveis para a edificação escolar.

## **CAPÍTULO 1: ACERCA DAS INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS BRASILEIRAS E HISTÓRIA DA ESCOLA MARIA JOSÉ DOS SANTOS FERREIRA**

### **1.1. Educação ambiental e sua função social para a escola**

A crise ambiental e os riscos globais do século XXI afetam diretamente na vida social, os problemas ambientais e ecológicos do século, crescem em escalas macro, desse modo a importância de manter a qualidade de vida está ligada diretamente com os problemas ambientais, pode-se dizer que vivemos todos em uma sociedade de constante risco, onde sempre se mede riscos e se busca soluções preventivas e de combate a tais situações. De acordo com Beck (2010), a crise ambiental do planeta tem relações de extrema relevância com as transformações da alta modernidade.

Há grande importância em rever os conceitos da relação sociedade e meio ambiente, principalmente na situação ambiental atual desgastada em que o planeta tem se encaminhado, e é

inicialmente na escola que deve ser estabelecido o conceito de responsabilidade ambiental, pois é o local onde serão formadas pessoas preocupadas com o futuro do planeta, a educação pode ser compreendida em qualquer lugar, mas principalmente na escola, pois “a escola é um espaço que proporciona a integração no convívio social e o pleno desenvolvimento do aluno de forma integral, sendo como uma das principais finalidades” (LANG; GODO, 1999, p.130)

Sobre a importância da educação ambiental nas escolas Miranda ressalta:

A escola tem três tarefas básicas a desempenhar a favor dos interesses das classes sociais. Primeiramente, deverá facilitar a apropriação e a valorização das características sócio-culturais próprias das classes populares. Em segundo lugar, e como consequência da primeira, a escola deverá garantir a aprendizagem de certos conteúdos essenciais da chamada cultura básica (leitura, escrita, operações matemática, noções fundamentais de história, geografia, ciências, etc.). Finalmente, deverá propor a síntese entre os passos anteriores, possibilitando a crítica dos conteúdos ideológicos proposto pela cultura dominante e a reapropriação do saber que já foi alienado das classes populares pela dominação. (1983, p.54-55)

A educação ambiental não surge apenas para estudos de preservação e limpeza do meio ambiente, mas o fator principalmente é a discussão do desenvolvimento da sociedade perante a natureza, sobre os hábitos de consumo, produção e de que modo eles influenciam na vida do ser humano no meio em que ele está inserido, é uma matéria de reflexão e análise social, política, cultural e econômica, se faz um aparato de toda a trajetória de como estes determinantes influenciam nos hábitos de poluição e degradação dos recursos naturais do planeta. Então a educação ambiental como disciplina surge para a desconstrução de conceitos de desenvolvimento que a sociedade vem pregando através de séculos, na intenção de direcionar os alunos a uma mudança nas capacidades de percepção e valorização do meio ambiente.

## **1.2. Projeto pedagógico de educação ambiental**

A Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira está entre uma das escolas municipais que participou do processo seletivo de aprovação do Projeto Escolas Sustentáveis, financiado pelo PDDE. A escola ainda não obteve resposta quanto à aprovação de sua proposta, que foi baseada em iniciativas pedagógicas objetivadas por programas ecológicos de educação

ambiental, tais como as que a escola já exerce sem o devido apoio do município, com o direcionamento ao ensino ambiental, através de trabalhos pedagógicos que tratam sobre o combate ao desperdício da água, a poluição dos rios e a importância do cultivo das áreas verdes.

Dentre as propostas da escola elaboradas para o processo seletivo do Programa Escolas Sustentáveis, estão as três (03) ações que a instituição pretende apoiar e promover:

1. Apoiar a criação e o fortalecimento da comissão de meio ambiente e qualidade de vida na escola (Com-Vida).
2. Adequar o espaço físico, elaborar a destinação apropriada de resíduos da escola, obter eficiência energética e uso racional da água, além de conforto térmico e acústico adequado, acessibilidade e estruturação de áreas verdes.
3. Promover a inclusão da temática sócio-ambiental no projeto político-pedagógico da escola.

### **1.3. Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira**

A Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira foi inaugurada no ano de 2004, no bairro Araxá/Aturiá, na Rua Humberto de Goes Pereira, entre a Avenida Sétima e a Avenida Nona, o prédio possui capacidade para 900 alunos, funciona em três turnos, atualmente a escola possui 363 alunos pelo turno da manhã, 399 alunos no turno da tarde e a noite 60, totalizando 822 alunos matriculados, com destaque aos 13 alunos com necessidades especiais matriculados. Pelo período da manhã e da tarde funciona o ensino fundamental I, pela noite funciona o EJA (Ensino para Jovens e Adultos), além da escola possuir um projeto pedagógico chamado JAPIIN, que cede vagas para crianças de fora da escola que estejam interessadas em aprender Inglês, Espanhol ou Francês.

A história sobre a fundação da escola se deu por mérito de uma senhora moradora do bairro, dona Maria José dos Santos Ferreira, quem trabalhou para a aprovação do projeto da escola e sempre se identificou com as lutas da comunidade do Araxá, que apesar de dificuldades para conseguir apoio, obteve sucesso ao conseguir um anexo de 03 salas para início das atividades, anexo cedido pela Escola Municipal Wilson Malcher, localizada na Rua Loão de Castro Sussuarana, 110 - Jardim Equatorial, bairro próximo do Araxá.

## **CAPÍTULO 2: ACERCA DE CONCEITOS: ARQUITETURA E PROJETOS SUSTENTÁVEIS**

## 2.1. Breve Histórico da Arquitetura Escolar no Brasil

A arquitetura escolar surgiu trazendo a possibilidade de a escola cumprir sua função social também de maneira física, pensando-se no conforto e funcionalidade espacial dos espaços educacionais como um aliado à pedagogia educacional. A preocupação com um lugar específico para a escola surge apenas a partir da metade do século XIX, junto com a preocupação mútua entre políticos e educadores, que passaram a considerar indispensável a existência de espaços essencialmente para o atendimento de serviços educacionais. O que se encaixou perfeitamente para a chegada do final do século XIX – Início do século XX, onde surgem os projetos de difusão da educação popular.

Para Segre, no século XIX, com o rápido aumento da população urbana, os governos foram obrigados a construir novas escolas, para as diversas classes sociais. As primeiras, sem qualidade espacial e arquitetônica, funcionaram em locais insalubres, sujos e obscuros. As outras, com atributos simbólicos e monumentais clássicos, identificavam na cidade a obra do governo.

Com a chegada da instauração da república, a escola muda de papel para a sociedade brasileira e assume um novo contexto: “o progresso”, passando a possuir caráter social inovador para o país. A Escola passa a ser conhecida como um fator de referência para as cidades e indiretamente um fator de desenvolvimento para o lugar.

Os grupos escolares eram em sua maioria construídos a partir de plantas tipo, com base na quantidade de alunos. A edificação era construída simetricamente envolta de um pátio central e como ditavam os tempos, a configuração da planta formulava espaços distintos para a educação de meninos e meninas, que em certas vezes eram até mesmo separados por muros, evitando a comunicação entre os dois lados da Escola. (FARIA e VIDAL,2000)

Não se pode discutir o desenvolvimento da arquitetura escolar, sem tratar de Fernando Azevedo<sup>2</sup>, quem desencadeou uma importante discussão sobre a arquitetura escolar da época, iniciando com a sua crítica à arquitetura colonial que até então era bastante vinculada às edificações escolares. Sua crítica o levou a uma pesquisa com educadores, arquitetos e médicos, resultando em uma proposta de um novo padrão arquitetônico escolar, dito neocolonial. Este

---

<sup>2</sup> Educador, ensaísta, e sociólogo, Fernando de Azevedo (1894-1974).

padrão, para Azevedo, é uma marca genuinamente brasileira e com isto, também se pode almejar atingir e desenvolver o apego aos valores da pátria e aos símbolos da nação.



Figura 01: Arquitetura escolar Neocolonial Fonte: <https://coisasdaarquitectura.wordpress.com/>

Para Buffa e Pinto (2002), as referências arquitetônicas da década de 1960, estavam em sua maioria, voltadas para a arquitetura moderna. Já se notava através dos traços modernistas, tais como, a estrutura de concreto independente, o destaque aos pilotis, que originavam pavimentos sem fechamentos, para funcionarem como pátios para recreação. Os fechamentos dos demais pavimentos eram do tipo alvenaria de tijolos, com coberturas de telhas de fibrocimento sobre lajes pré-fabricadas, ora aparentes, ora posteriores à platibanda.



Figura 02: Escola Estadual de Itanhaém / João Batista Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, 1959.

Fonte: Arquivo fotográfico da Fundação Vilanova Artigas.

Na falta do telhado, a laje era impermeabilizada e se estendia em forma de marquise de acesso e proteção de entradas e circulações externas. Nos ambientes internos, os pisos eram tacos de madeira; ladrilhos cerâmicos para os sanitários e circulações; escadas de concreto revestidas de granilite; o galpão era cimentado; as janelas eram de caixilhos metálicos (ferro) e, para a ventilação cruzada nas salas de aula, tubos circulares de cimento amianto embutidos nas paredes, do lado oposto às janelas; as portas eram de madeira do tipo embuia envernizadas (FDE, 1998a).

Projetos como escolas, hospitais e creches, são práticas comuns em projetos públicos de interesse social, que por sua vez, leva o partido arquitetônico a seguir um padrão determinado por fatores racionais, econômicos e funcionais seguidos por um órgão determinante, o qual no caso das escolas, a ordem maior é determinada pelo Ministério da Educação. Porém, cada fator projetual deve ser aliado às condições locais, portanto, reajustado tanto aos fatores climáticos, quanto culturais, para que prezem pelo conforto ambiental da edificação e bem estar de seus usuários.

Há inúmeros argumentos que defendem a padronização do partido arquitetônico. A

primeira logicamente está ligada ao fator econômico pela produção em massa, porém, um dos pontos mais fortes está ligado à mão de obra, que se pode qualificar em construções repetidas, o qual “mecaniza” o homem a ter menos erros na execução, tal como o apelo a métodos construtivos convencionais, pela facilidade de manutenção. Outro fator de grande importância é a praticidade de se construir com módulos pré-fabricados. Mas superficialmente falando, as obras padronizadas são bastante valorizadas também pela sua súbita identificação a uma determinada administração política ou momento político, destacada como um símbolo da gestão.

Segundo Oscar Niemeyer, da ideia de construir escolas em série surgiu naturalmente à utilização do pré-fabricado, para torná-las multiplicáveis, econômicas e rápidas de construir: nesses casos, é a economia que exige a repetição e o modulado. Já pelo ponto de vista de Barros (2000), O principal aspecto ignorado pelos projetos padrão é a implantação.

A crítica contra utilização de projetos padrão é justamente pela falta de sensibilidade quanto às características locais, as peculiaridades de cada localidade de cada região. importante se levar em consideração à climática, a topografia e as condições geológicas, pois são características variantes. Tratam-se, assim, de pontos fundamentais para a determinação de materiais adequados, já que a funcionalidade do material quando alterada pode não exercer o mesmo desempenho. Entretanto, mesmo com todas as contrariedades e evidências, a utilização de projetos padrão é o mecanismo que predomina nos programas da maioria das instituições brasileiras.

### **2.1.1. Arquitetura Sustentável**

Não há como contextualizar o caminho da Arquitetura Sustentável, sem voltar ao termo sustentabilidade. Este termo se desenvolve no final do século XX, cunhado pelo Relatório Brundtland, documento intitulado Nosso Futuro Comum (Brundtland, 1987), onde lança premissas para o desenvolvimento sustentável, o que se entende por desenvolvimento social, político e econômico sem alterações negativas para o meio ambiente. Em poucas palavras, o desenvolvimento sustentável preza pelo equilíbrio homem e natureza.

A arquitetura sustentável surge de um princípio da bioclimática, que se desenvolve a partir de uma crise energética produzida pelo grande aumento da tarifa do petróleo, em 1973. Tal crise gerou a procura de novos métodos de geração de energia, mais eficientes e econômicos, buscando resolver a preocupação com as limitações do consumo de energia. Eis que nasce a descoberta da energia solar, a qual une o útil ao agradável, no caso, a economia aliada a um



mecanismo sustentável de se desenvolver energia, o qual proporciona conforto ambiental à edificação sem interferir negativamente no meio ambiente.

Diante desta iniciativa da bioclimática, a arquitetura evolui para o estágio do desenvolvimento sustentável, incentivando a pesquisa de novos métodos construtivos que tenham resultados tão benéficos, eficientes e econômicos quanto à utilização da energia solar. Atualmente o avanço das tecnologias sustentáveis na indústria da construção civil tem crescido cada vez mais desde o último século, apesar de relatos ainda apontarem os maiores desgastes dos recursos ambientais do planeta ser obra da indústria da construção civil, tais como: 21% do uso da água, 35% das emissões de gases do efeito estufa, 42% da eletricidade consumida e 65% dos resíduos gerados.

Logo depois da crise do petróleo em 1971, o interesse pela arquitetura bioclimática foi desencadeado a níveis de congressos e publicações, inicialmente como um experimento sobre a energia solar, mas com um propósito que vai além da economia de energia e chega a tratar sobre técnicas de conforto dentro de escalas locais, definitivamente dando importância aos condicionantes do entorno, utilizando uma tecnologia baseada na aplicação correta de elementos arquitetônicos, no intuito de aproveitar o clima local.

(CUNHA, Eduardo Grala da, 2004) descreve *"A implementação dessas medidas, aliada ao crescimento da população, à densificação urbana descontrolada e ao consumo de produtos eletrônicos, levou a um crescimento quase linear no consumo de energia nos países em desenvolvimento durante as últimas três décadas"*

A bioclimática aborda uma concepção em que a arquitetura deve se ater como fundamentos básicos, três grandes aspectos: O lugar, a história e a cultura. De acordo com autores como Cunha, a arquitetura bioclimática ou sustentável, como é usada nos termos atuais, não é uma estratégia complexa, ela pode ser facilmente resolvida com orientações que dizem a respeito do lugar, clima, orientações de insolação e ventos, além de considerar as condições do lugar, principalmente as origens culturais e o regionalismo, ao que sobra, são sistemas construtivos.

Cunha (2004) ressalta a importância da energia para a sociedade, quando retrata a qualidade de vida através da iluminância dos espaços, não pelos quilowatts-hora consumidos para ilumina-los, pois a extensão à qual os serviços de energia são acessíveis é um bom indicador do verdadeiro nível de desenvolvimento. (p. 14)

Pela lógica dos fatos, é perceptível que o incentivo ao desenvolvimento da arquitetura sustentável é de grande importância para o desenvolvimento sustentável da indústria da construção civil, logo, a economia de boa parte da água e da eletricidade do planeta, além da diminuição das emissões de gases do efeito estufa e dos resíduos gerados por este ramo. Porém, o modo de se trabalhar esses aspectos acabam por ter distinções por particularidades de cada região, é de extrema importância para a sustentabilidade que o projeto esteja em harmonia com as características ambientais locais.

Para o objeto de estudo deste trabalho, a primeira particularidade encontrada é a questão do clima tropical úmido.

Segundo Kovaltowski (2011, p.01), “o edifício escolar deve ser analisado como resultado da expressão cultural de uma comunidade, por refletir e expressar aspectos que vão além da materialidade”. Além disto, estudos apontam que a iluminação natural estimula e facilita o aprendizado do aluno, portanto, torna-se essencial a busca de mecanismos que permitam uma boa entrada de luz natural, principalmente nas salas de aula, estas questões levam as mesmas circunstâncias para a adoção de bons mecanismos de ventilação natural e o uso de produtos de baixo teor de COVs<sup>3</sup>.

Foram estipuladas oito questões extremamente relevantes para uma arquitetura sustentável:

1. Implantação levando em conta a insolação e a direção dos ventos predominantes;
2. Setorização de funções;
3. Ventilação cruzada;
4. A utilização de aparelhos de ar condicionado apenas em ocasiões de muita necessidade e de preferência, do tipo que funciona como um inversor de frequência controlando a velocidade de compressão do ar condicionado: quanto menos calor precisar ser retirado do ambiente, menor será a velocidade do compressor e vice-versa;
5. Utilização de telhados verdes ou telhas ecológicas, para um melhor desempenho térmico às edificações e também para a captação de água da chuva;
6. Opção por revestimentos adequados que minimizem a manutenção e contribuem para a melhoria do clima do interior da edificação, principalmente nas circulações cujos revestimentos devem ser impermeáveis pelo menos até 1,10m;

---

<sup>3</sup> Compostos orgânicos voláteis (COVs) são compostos orgânicos que possuem alta pressão de vapor sob condições normais a tal ponto de vaporizar significativamente e entrar na atmosfera. Uma grande variedade de moléculas a base de carbono, tais como aldeídos, cetonas, e outros hidrocarbonetos leves são COVs. Origem: Wikipédia.

7. Acessibilidade a favor de todos;
8. Gestão de resíduos.

Ao analisarmos os itens descritos acima, pode-se dizer que há 04 (quatro) objetivos para o alcance da eficiência na construção sustentável: Eficiência energética, uso racional das águas, acessibilidade e gestão de resíduos.

### **1) Eficiência Energética**

Atualmente, as preocupações ambientais têm crescido muito mais, logo que se tem o conhecimento dos problemas ambientais que o planeta enfrenta, tais como o aquecimento global e as mudanças climáticas. O assunto eficiência energética tem se estendido bastante entorno disto, pois pesquisas relatam esta solução como a maneira mais econômica de se mitigar grande parte dos impactos ambientais, diante da noção comprovada de que os gastos ocasionados pela indústria petroleira e afins tem grande contribuição nos problemas ambientais atuais.

*“Nesse contexto, considerando que, no mundo, hoje, 86% da energia consumida têm origem fóssil e não renovável, melhorar a eficiência energética significa, ainda, poupar recursos para as próximas gerações”*, destaca o gerente executivo de Desenvolvimento Energético da Petrobras, Mozart Schmitt de Queiroz.

Com os avanços tecnológicos a favor da climatização artificial, os projetistas foram ficando cada vez mais cômodos em relação aos problemas de adequação do edifício ao clima. Diante disto, o consumo de energia elétrica foi crescendo de forma desordenada e sofreu graves consequências com a crise energética na década de 70 e logo mais com o inchaço populacional nos centros urbanos na década de 80. Para a superação da crise, a produção de energia elétrica teve de triplicar, e com isto, teve de aumentar os investimentos para construção de novas usinas geradoras de energia, tanto hidrelétrica, como termoelétricas e nucleares, gerando cada vez mais impactos ambientais e tirando o foco de investimentos tais como de áreas da saúde e educação.

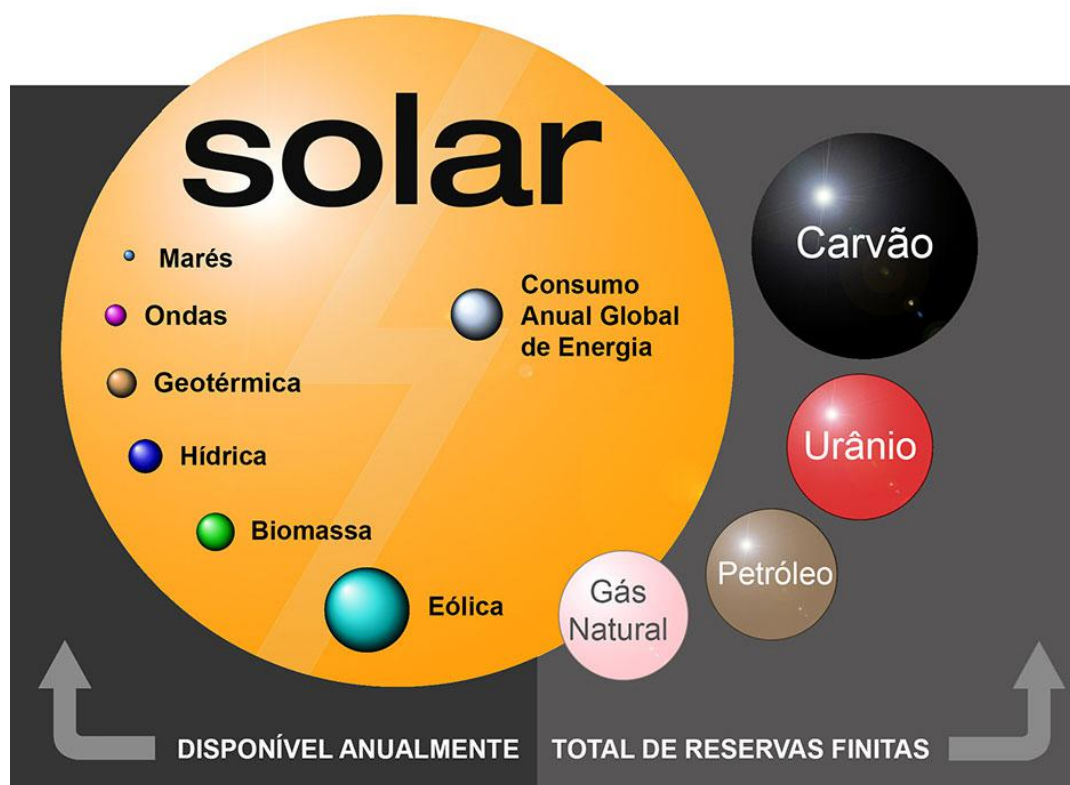
O problema real acaba sendo uma questão de inexperiência e desinteresse institucional e organizacional, não apenas o fator capital, quando se fala em desenvolvimento energético, além dos fatores legais que limitam certos atos por questões racionalmente ambientais. A disparidade entre o consumo e a eficiência energética oferecida atualmente gera cada vez mais o aumento

da pressão para o desenvolvimento dos serviços de energia, na busca da oferta para aqueles que não a possuem.

Para a Sustentabilidade, a eficiência energética com base em energia limpa ou renovável é premissa de um bom projeto, a própria arquitetura sustentável se fundamenta da arquitetura bioclimática, a qual destaca a importância que se tem em utilizar energias limpas e renováveis, não apenas isto, a bioclimática destaca e alia os condicionantes ambientais a sua forma e os desenvolve na edificação. A primeira energia limpa e renovável criada foi a conhecida energia solar, mais adiante surge a energia eólica, o qual os EUA, Alemanha e Espanha são os maiores produtores.

1. Energia Solar: Captação dos raios solares convertendo-os em energia através de diferentes tecnologias, como energia solar fotovoltaica, que é o mecanismo que mais se expande na utilização de energia pública e residencial, além de energia heliotérmica e arquitetura solar.

Potencial da energia solar segundo os dados do site portal solar, energia solar é excepcional em comparação com todas as outras fontes de energia.



Quadro 01 - Diagrama de potencial da energia. Fonte: <http://www.portalsolar.com.br/>

2. Energia Eólica: Captação dos ventos convertendo-os em energia através de aerogeradores conhecido popularmente como cataventos, moinhos de vento para produzir energia mecânica ou velas para impulsionar veleiros.

Estes tipos de mecanismos como a captação solar e eólica, muito usados atualmente, já são produzidos em longa escala e já são capazes de abastecer até mesmo uma cidade inteira, dependendo de sua organização e principalmente dos condicionantes locais. Mas estes, são apenas os percussores da busca por novos métodos de geração de energia, hoje também já podemos encontrar outros métodos de energia limpa, como a energia gerada pela força das marés, que é um tipo de fonte abundante, capaz de abastecer milhares de cidades costeiras.

Também se deve dar destaque ao biocombustível que é gerado a partir da biomassa, o qual o Brasil está entre um dos maiores produtores, com geração de etanol e biodiesel para veículos automotores a partir de produtos agrícolas (como semente de milho e cana-de-açúcar) e cascas, galhos e folhas de árvores, que sofrem processos físico-químicos. Já um método alternativo muito curioso é a geração de biogás, o qual utiliza a transformação de excrementos animais e lixo orgânico, como restos de alimentos, em uma mistura gasosa, que substitui o gás de cozinha, derivado do petróleo. A matéria-prima é fermentada por bactérias num biodigestor, liberando gás e adubo.

Entretanto, apesar da variedade de alternativas serem criações fantásticas, como toda invenção, existe também os seus contras. Segundo uma matéria do site da editora Abril - *Planeta Sustentável*:

- A energia solar é fonte inesgotável, porém, sua produção é interrompida à noite e diminuída em dias de chuva, neve ou em locais com poucas horas de sol.
- A energia eólica também é fonte inesgotável, mas há poluição visual (um parque eólico pode ter centenas de cataventos); além do impacto sobre as aves do local, pelo choque das mesmas nas pás e a modificação de seus comportamentos habituais de migração e o ruído causado pela movimentação dos ventos nas pás, as habitações mais próximas devem estar, no mínimo a 200 metros de distância.
- A energia das marés é abundante, porém, a diferença de nível das marés ao longo do dia deve ser de ao menos 5 metros; produção irregular devido ao ciclo da maré, que dura 12h30.
- O biocombustível substitui diretamente o petróleo, mas ainda sim, a produção da matéria-prima ocupa terras destinadas a plantio de alimentos.

- O biogás também substitui diretamente o petróleo, além de dar um fim ecológico ao lixo orgânico, porém, o gás é difícil de ser armazenado.

Apesar de todos os contras, a melhor maneira de se executar energia limpa em um projeto, é associando os prós e contras às condições locais, para que se possa ter um bom rendimento. Na Amazônia, muitas das cidades são banhadas por rios, porém, não são todas as cidades que possuem características propícias para a geração de energia através das marés, visto que o desnível das marés deve ser superior a 7 metros. Dentre os mecanismos de geração de energia limpa que tem características propícias à região amazônica e já tem se desenvolvido em pequena escala em certas cidades, pode se incluir a biomassa, energia de potencial renovável e gerador de baixa quantidade de poluentes, que poderia ser mais explorada nesta localidade, pela riqueza de matéria-prima condizente com a produção. Sobre a geração de energia solar para a região, ainda é questionado quanto o elevado custo de sistemas fotovoltaicos para a produção desta fonte energética em longa escala, mas o uso individual por iniciativa de cada um em sua residência ou empresa, tem se desenvolvido muito bem.

A energia eólica no Brasil tem maior pico de produção no Nordeste, região que mais investe nesta fonte de energia, porém, a região Amazônica também tem grande possibilidade de desenvolvimento neste rumo, mas deve saber trabalhar suas áreas estratégicas. Por exemplo, em áreas costeiras a força do vento é superior e mais estável que em terra, diminuindo até mesmo o impacto visual do conjunto de cataventos, embora o custo de manutenção seja de fato maior do que em terra, porém, esta fonte energética tem capacidade de alimentar grandes cidades, de acordo com o seu rendimento.

## **2) Uso Racional das águas – Reuso e Aproveitamento de Águas da Chuva**

No Brasil se pode encontrar 8% de toda a água doce do planeta, estimadamente 80% deste volume na região amazônica. Estes dados apenas retratam a importância que o Brasil representa nas questões hídricas do planeta, entretanto, o país ainda caminha em passos lentos nestas questões de preservação hídrica, já que atualmente o assunto sustentabilidade e preservação de recursos naturais estão sendo tratados com mais frequência e evidência, devido as recentes crises ambientais ocorridas, tais como as mudanças climáticas, diminuição de recursos naturais e poluição de águas, solo e ar.

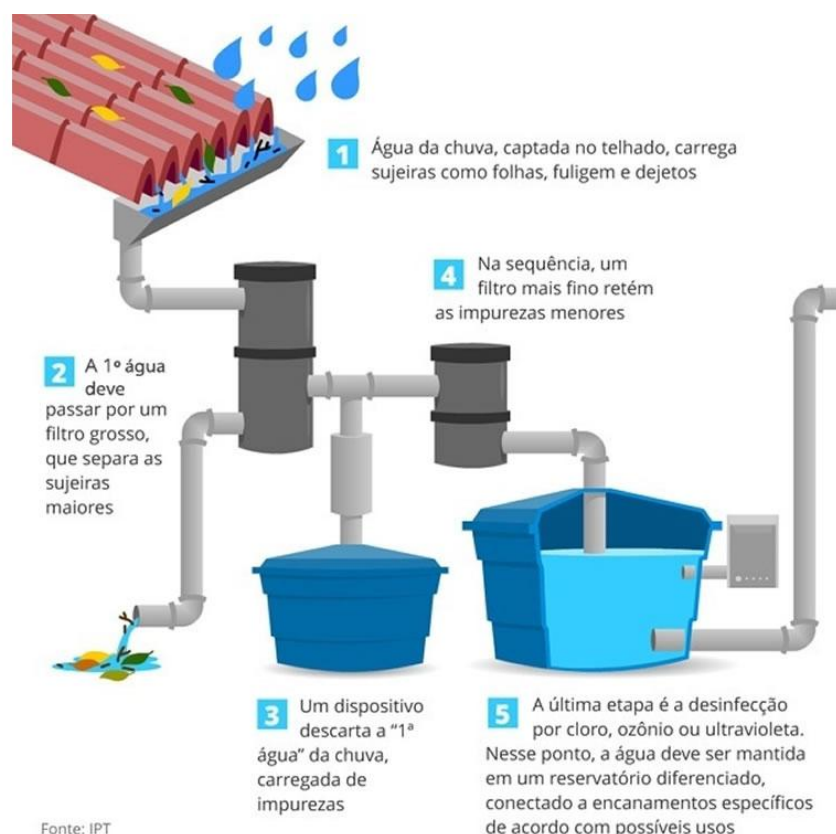
Para a construção civil, o uso consciente, racional e sustentável da água tem se expandido e se tornando cada vez mais prático, hoje já existem processos de aproveitamento e reuso de

águas que podem ser realizado desde formas mais simples e primitivas, como o reuso da água de uma maquina de lavar roupas, até formas mecanizadas, com utilização de cisternas, coletores, filtros, sistema de bombeamento e caixas d'água, para o aproveitamento de águas da chuva.

Atualmente, na maioria das edificações a água potável é utilizada para a realização de quase todas as atividades sem uma análise prévia da qualidade da água necessária. O conceito do uso racional para a conservação da água consiste na associação da gestão, não somente da demanda, mas também da oferta de água, de forma que usos menos nobres possam ser supridos, sempre que possível, por água de qualidade inferior (OLIVEIRA-FILHO & LIMA, 2002; ARAÚJO et al., 2007).

Segundo Oliveira, o conceito para o uso racional da água está na gestão a qual divide as tarefas que não necessitem de água potável, tais como a rega de jardins, descarga de banheiros, lavagem de áreas externas e afins. De acordo com esta análise, utiliza-se o processo de aproveitamento das águas da chuva, o qual consiste em captação, armazenamento e posterior utilização da água precipitada sobre superfícies impermeáveis de uma edificação, tais como: telhados, lajes e pisos.

O sistema de aproveitamento das águas da chuva mais simples de ser trabalhado é o qual capta águas diretamente da cobertura, seja laje ou telhado, conduzindo o volume captado até um reservatório superior por meios de calhas dotadas de um tipo de filtro, uma simples tela metálica, a qual irá reter as partículas sólidas, ao chegar ao reservatório a água é diretamente distribuída para o uso na descarga dos banheiros, rega de jardim, lavagem de pisos e veículos. Diante da chegada do volume de água dos primeiros minutos, é necessário um sistema do qual o descarte automaticamente, pois este primeiro volume geralmente possui grande concentração de carga poluidora.



Quadro 02 - Esquema de Sistema Coletor de Águas da Chuva. Fonte: <http://www.ipt.br/>

Vale ressaltar que a combinação estratégica da cobertura, calha coletora, reservatório e pontos de uso, pode implicar em um sistema independente, livre do processo de bombeamento da água, o que implica num sistema dispendioso de energia elétrica, o qual favorece a economia de energia. Outro fato importante sobre a colocação adequada dos pontos de distribuição é a ressalva da utilização inadequada do sistema, que pode acarretar em contaminação do sistema público de distribuição de água.

### 3) Acessibilidade

O objetivo do projeto arquitetônico escolar é adaptar melhor os espaços para seus alunos, otimizando o seu desempenho e transmitindo liberdade para se sentirem mais a vontade no ambiente, porém, muita das vezes é esquecida o fato das adaptações a pessoas com deficiências, às vezes se lembra das adaptações para as deficiências físicas, mas não se lembra das deficiências sensoriais. Os espaços escolares devem oferecer ambientes seguros e acessíveis, além de instituições compatíveis com a metodologia pedagógica.

A educação especial foi desenvolvida tradicionalmente como atendimento educacional



especializado, algo a parte do atendimento convencional, este se dava por um atendimento particular a alunos com limitações, tanto físicas como sensoriais e mentais, então, a partir disto foram desenvolvidas instituições educacionais diretamente voltadas para pessoas com deficiências, a fim de construir uma educação inclusiva.

Com o passar do tempo, houve uma crítica enorme sobre esta atividade de atendimento separado, por questões que envolvem princípios dos direitos humanos, o qual ressalta várias escalas de hierarquias que desenvolvem o ato de discriminação e desigualdade, são criticadas questões quanto à colocação da educação especial, tal como o porquê da separação do atendimento ao aluno com deficiências de alunos sem nenhuma deficiência.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 45,6 milhões de pessoas no Brasil têm algum tipo de necessidade especial. E para garantia da criação de ambientes acessíveis para todos, foram aprovadas diversas leis em âmbito nacional e municipal. Para garantir os direitos no ambiente escolar, existe o artigo 24 do decreto 5296, de 2004, que trata especificamente da acessibilidade nos estabelecimentos de ensinos públicos e privados.

Em 1980, a Organização Mundial de Saúde (OMS), elaborou a Classificação Internacional de Impedimentos Deficiências e Incapacidades, na qual considera três níveis de condições, onde o organismo não desempenha satisfatoriamente suas funções.

Esses níveis estão definidos a seguir:

**a)IMPEDIMENTO** Refere-se a uma alteração psicológica, fisiológica ou anatômica (dano ou lesão) sofrida pelo indivíduo.

**b)DEFICIÊNCIA** Sequelas resultantes de um impedimento e, que venha restringir a execução de uma ou mais atividades consideradas normais às pessoas.

**c)INCAPACIDADE** Impossibilidade de uma pessoa viver integrada ao seu meio em virtude de uma deficiência, considerando a idade, sexo, fatores sociais e culturais.

Já, as deficiências, de acordo com sua origem, e a parte do organismo que atingem, se dividem em quatro grandes grupos, que se definem e se comportam em:

**a) DEFICIÊNCIA FÍSICA:** É por definição uma deficiência localizada no corpo do indivíduo. Assim estão classificados a vítima da poliomielite (paralisia infantil), a vítima de uma lesão medular, os amputados e outros. Geralmente é bem visível e necessita de aparelhos auxiliares para minorar o problema.

**b) DEFICIÊNCIA SENSORIAL:** São aquelas localizadas nos órgãos dos sentidos, como deficiência visual e auditiva.

**c) DEFICIÊNCIA MENTAL:** Existe neste aspecto todo um grupo de pessoas com déficit mental como os portadores de Síndrome de Down, incluindo também as vítimas de desnutrição crônica e da completa falta de estimulação.

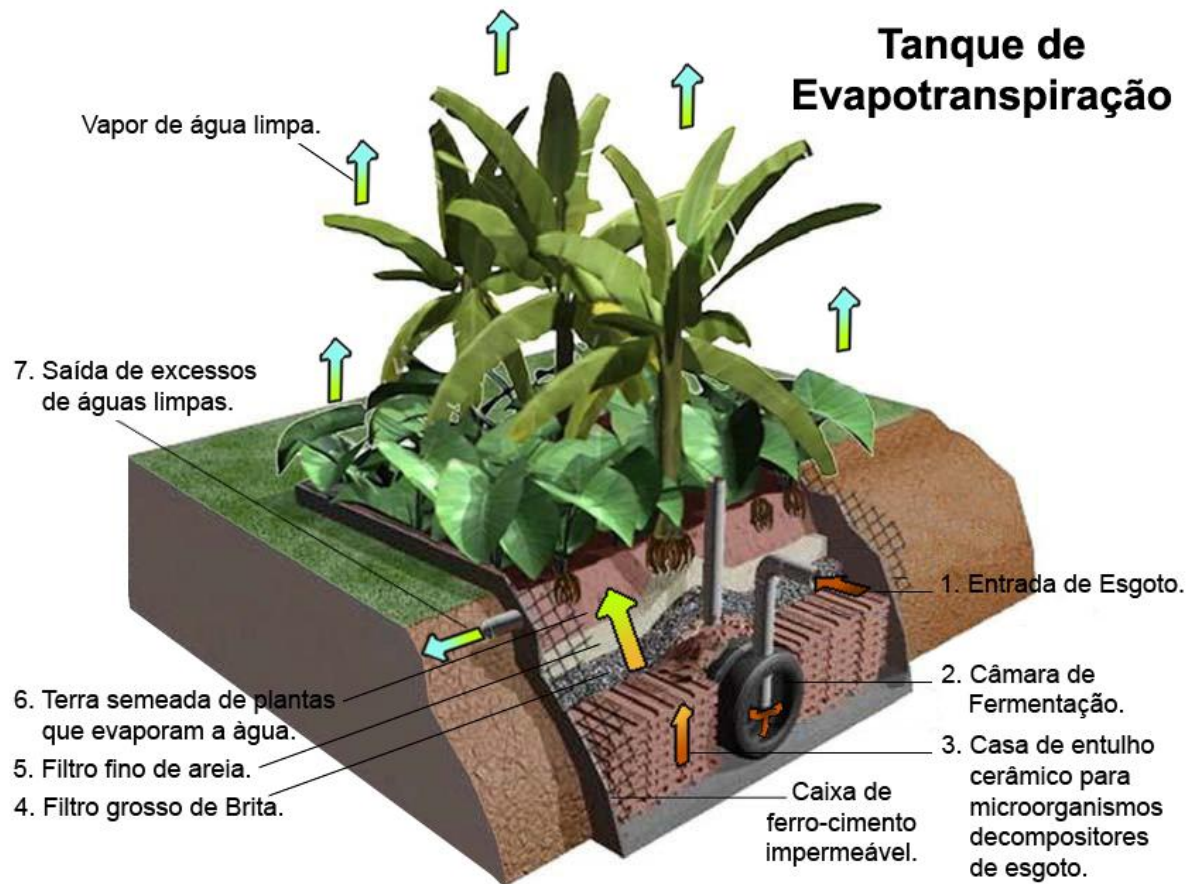
**d) DEFICIÊNCIA ORGÂNICA:** Todas aquelas que atingem um órgão ou função de um órgão, é a categoria mais difícil de definir e classificar por ser a menos assumida e a mais esquecida. O indivíduo que se encaixa nesta categoria, sem dúvida alguma, são os cardíacos. (MOURA, 1992).

Quanto às limitações, estas vão a sua maioria por parte da estrutura social, que não reconhece estes direitos e acaba não o oferecendo, nem acesso, nem oportunidade. E pela outra parte, vai da limitação imaginária que o deficiente cria em sua mente, principalmente pelo fato de perceber que a infraestrutura urbana e arquitetonicamente, em sua maioria, não o favorecem. Quando estas dificuldades de interação urbana e social forem quebradas e o ambiente social for normalmente capacitado a recebê-los, estas barreiras serão facilmente quebradas, por razões em que todos terão os mesmos direitos de ir e vir independente de qualquer rua, calçada ou vão de porta, entre outras particularidades.

#### **4) Gestão de resíduos**

O tanque de evapotranspiração é uma caixa estanque, o qual junta diferentes sistemas em um só espaço, que são compostos por: fossa; filtro anaeróbico e área de evapotranspiração, no qual são dispostas as plantas que farão o processo de transpiração, para este processo ter eficiência é comum a utilização de plantas de folhas largas, pois transpiram em maior quantidade, as plantas usuais são bananeiras, que além das folhas largas, produzem frutos. Ao longo da área do tanque se dispõem tubos de inspeção, localizados em diferentes pontos, a fim

de facilitar uma possível coleta de água para análise e também para praticidade na manutenção do sistema.



Quadro 03 - Corte esquemático do sistema de evapotranspiração - Fonte: [www.ecoeficientes.com](http://www.ecoeficientes.com)

Este sistema não tem nenhuma saída, seja para lago, córrego ou afins, pois toda a área da fossa é impermeabilizada e todo o esgoto produzido é transformado e devolvido para o meio ambiente através de transpiração, criando zonas de umidade.

### 2.1.2. Selo AQUA – Alta Qualidade Ambiental

O selo de certificação AQUA foi criado e emitido pela fundação Vanzolini, a qual aqui no Brasil já trabalha com certificação de Sistemas de Qualidade desde 1990, o Processo AQUA é a primeira norma brasileira para certificação de construções sustentáveis, um selo pronto a ser entregue às edificações que atenderem aos seus 14 critérios, inseridos em 4 determinantes de projeto. Este é o primeiro selo que levou em conta as especificidades

brasileiras para a formulação dos seus critérios e determinantes, enfatizando a gestão ambiental das obras e as especificidades técnicas e arquitetônicas:

### **Eco-construção**

1. Relação do edifício com o entorno
2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos;
3. Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.

### **Gestão**

4. da energia;
5. da água;
6. dos resíduos de uso e operação do edifício;
7. Manutenção: permanência do desempenho ambiental.

### **Conforto**

8. Higrotérmico;
9. Acústico;
10. Visual;
11. Olfativo.

### **Saúde**

12. Qualidade sanitária dos ambientes;
13. Qualidade do ar;
14. Qualidade da água.

Segundo a Fundação Vanzolini, o processo AQUA é uma adaptação para o Brasil, inspirada na “Démarche HQE”<sup>4</sup>, da França, e contém os requisitos para o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e os critérios de desempenho nas categorias da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). O SGE afirma a importância do comprometimento com a QAE, quando se determina a avaliação de cada critério e acompanhamento ao longo de todo o empreendimento. As preocupações com os impactos ambientais gerados pelos edifícios, durante as fases de planejamento e construção, ou durante a operação, são cada vez maiores.

---

<sup>4</sup> “Démarche HQE”: *Associação de Alta Qualidade Ambiental, composto por órgãos governamentais, coletivos (associações, sindicatos) ou privadas (empresas, fabricantes), representando todos os atores do edifício.*

As vantagens de ter um referencial brasileiro são de poder trabalhar com flexibilidade quanto ao projeto e, além disto, ter a praticidade de resolver as questões burocráticas para tal certificação, pois o selo AQUA é obtido aqui mesmo e a auditoria é feita diretamente na obra, junto com as análises e acompanhamento de todas as fases do empreendimento.

Muitos empreendimentos no Brasil, na busca de condições para concorrer internacionalmente, procuram o certificado norte-americano do **Green Building Council**, LEED - Leadership in Energy and Environmental Design. No entanto, segundo a Fundação Vezolini, há pressupostos e critérios relacionados à legislação, clima e fontes de energia, por exemplo que nem sempre condizem com o nosso país.

Para adquirir o LEED, é necessário ir até os EUA. Além disto, o Green Building Council tem como base a soma de pontos para fornecer o selo, enquanto o AQUA faz a avaliação a partir dos 14 critérios citados acima e a obra recebe uma classificação entre **bom, superior e excelente**, que no caso, correspondem:

**Bom:** desempenho mínimo aceitável para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental.

**Superior:** boas práticas de sustentabilidade.

**Excelente:** desempenhos máximos constatados em empreendimentos de Alta Qualidade Ambiental.

Benefícios de um Empreendimento Certificado no Processo AQUA:

1. Qualidade de vida do usuário
2. Economia de água;
3. Energia limpa;
4. Disposição de resíduos e manutenção;
5. Contribui para o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental da região.

## **2.2. Planejamento paisagístico e sua função social**

Para se falar de paisagismo, deve se primeiramente trabalhar uma análise sobre paisagem. Muitos autores divergem quanto ao termo paisagem, mas a definição que utilizaremos neste trabalho será a de Fernando Chacel (2004), o qual no seu estudo de Ecogênese utiliza o termo paisagem em dois conceitos, a paisagem natural, considerada aquela em que surge através do desenvolvimento próprio da natureza, e a paisagem cultural, aquela que sofre intervenção

antrópica através das transformações do homem, porém esta assume a relação do homem como parte integrante do meio ambiente, não como invasor.

Ecogênese, conceito utilizado pelo arquiteto paisagista Fernando Chacel com base em teorias de reconstrução de paisagens naturais profundamente degradadas pelo homem, é um projeto multidisciplinar que envolve profissionais da botânica, da biologia, da zoologia, da geografia, entre outros, além do arquiteto paisagista, o qual o objetivo é revitalizar o ecossistema degradado através da reprodução do seu habitat natural, ou seja, um processo de recuperação ambiental, onde se atenta ao replantio de vegetações provenientes de todos os estratos a fim de recompor suas associações originais. É um projeto de extrema relevância que surgiu através de estudos ambientais em que levam em consideração a dimensão e os problemas que a degradação dos recursos ambientais tem causado para a sociedade, voltando-se principalmente ao problema de aquecimento global.

O desmatamento influencia diretamente nas zonas de conforto térmico, e por sua vez, podem influenciar diretamente na saúde da população, é comprovado que altas temperaturas afetam significativamente a temperatura do corpo humano e sua frequência respiratória, o qual podem ocasionar em estresse e redução do rendimento das atividades humanas, fatores extremamente significativos para o bem estar e a qualidade de vida da população, não somente isso, o desmatamento desencadeia diversos tipos de desastres naturais de acordo com o ecossistema de cada local.

Com base no conceito ecogênese, a finalidade do planejamento paisagístico para a sociedade reflete na valorização da integração do desenvolvimento urbano com a natureza, onde a criação de jardins não se limita apenas de plantas ornamentais e a fatores estéticos, mas busca-se destacar o equilíbrio entre estética e funcionalidade dentro dos componentes da paisagem cultural, através de estudos que levem em consideração acima de tudo os condicionantes geográficos, hidrográficos e bióticos, por estas questões o planejamento paisagístico é definido por estudos interdisciplinares, onde envolvem questões de ciências biológicas e sociais, pois influenciam diretamente nos fatores comportamentais.

## **CAPÍTULO 3 – LEGISLAÇÕES E DIAGNÓSTICO DO OBJETO DE ESTUDO**

### **3.1. Condições Legislativas**

A Escola Municipal Maria José dos Santos Ferreira encontra-se localizada no bairro do Aturiá/Araxá, em uma zona indicada pelo Plano Diretor da Cidade de Macapá, como Setor Residencial Dois (SR2), onde as diretrizes do uso e ocupação do solo determinam atividades do tipo: Residencial; comercial e de serviços de apoio à moradia, com restrições às atividades que causem algum impacto ambiental residencial. Para os usos permitidos, estão inseridos: residencial uni e multifamiliar; comercial de serviços e industrial de nível 1; agrícola nível 3, com exceção a criações de aves e ovinos. O trecho da Praia do Aturiá há o predomínio de atividades de bares e restaurantes, artesanato (movéis de vime, e escultura em madeira), clube náutico, área para balneário, e habitações irregulares.



Figura 03: Localização do bairro do Araxá. Fonte: SEMA (2004).

As legislações do plano diretor não contempla em sua totalidade este perímetro, pois o bairro é relativamente novo, em sua construção não foi dada a devida importância de ser localizado em uma área de orla, portanto não foram respeitados os critérios de ocupação do espaço geográfico quanto à influência direta que o rio Amazonas tem na ocupação urbana que ali se instaurou, a paisagem cultural local foi tomada por edificações irregulares, que ao se instalarem interferiram na vegetação original da localidade, causando desmatamento da flora essencial para o ciclo do rio, o qual possui dois períodos: um de cheia e outro de seca (estiagem).

Segundo SECOVI/SP (2000) a vegetação primária representa o equilíbrio da interação climática com as características do solo, pois é o elemento fixador do solo e estabilizador das condições climáticas e hidrológicas. A retirada das matas expõe o solo e as margens dos cursos d'água aos processos erosivos, com consequentes assoreamentos e inundação, ou promovem ainda a desertificação de grandes áreas.

O ciclo natural do rio funciona de forma que com frequência, a mata do local é inundada sazonalmente, um fenômeno natural conhecido por “Terras Caídas”<sup>5</sup>, logo passa a ser denominada de Mata de Igapó, uma proteção natural contra o assoreamento, a ausência desta mata faz com que a água da chuva escoe sobre a superfície, não permitindo a devida infiltração e armazenamento no lençol freático, além de aumentar o risco de erosão das margens, levando a terra para dentro do rio. Diante deste fato, a área indevidamente habitada do entorno da escola encontra-se em área irregular, pois esta é uma área do qual sofre influências da preamar e portanto atinge as lei de Áreas de Marinha. Isto resulta nos riscos que correm a população das margens do rio naquele perímetro dentro do período de cheia, principalmente pelo fato de as invasões resultaram no desmatamento da mata de sustentação das marés, o qual pelo perfil, poderia se encaixar na lei do Código Florestal, Art. 3o, inciso II, onde se definem as APPs<sup>6</sup>. Diante desta infração legislativa perante ao avanço urbano irregular, o poder público do município se prontifica a realocar as habitações irregulares da área incidente e a construir um muro de contenção para inibir a invasão do rio ao meio urbano próximo as suas margens.

De acordo com a legislação, as premissas setoriais do plano diretor quanto ao local deveriam se adequar dentro do DECRETO-LEI Nº 9.760, DE 5 DE SETEMBRO DE 1946, o qual trata sobre áreas de marinha, afirmando na Sessão II da conceituação, Art. 2, que são terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha do preamar-médio de 1831<sup>7</sup>, e que os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés. O que quer dizer que o desenvolvimento da construção do bairro

---

<sup>5</sup> Terras Caídas: fenômeno natural, que nada mais é do que a erosão do leito do rio pela forte incidência da água sobre este. Fenômeno este que acontece em muitas partes do leito do Rio Amazonas.

<sup>6</sup> Sigla para Áreas de Preservação Permatente.

<sup>7</sup> Linha do preamar-médio de 1831: A linha do preamar médio é definida pela média das marés máximas, do ano de 1831. O ano de 1831 é usado para dar garantia jurídica, porque é conhecido o fenômeno de mudanças na costa marítima decorrente do movimento da orla. Esses movimentos se dão por processos erosivos ou por aterros. A partir da determinação da linha do preamar médio inicia-se a delimitação dos terrenos de marinha.



do Araxá ocorreu de forma irregular e insustentável, pois não se adequou ao elemento natural de sua localização, no caso, o rio.



Quadro 04 - Delimitação de Terrenos de Marinha. fonte: <https://mbarcelosmartins.jusbrasil.com.br/>

Para ambientalistas e juristas do setor ambiental, controlar o uso do terreno de marinha é necessário para preservar o meio ambiente.

Segundo Ulrich Beck (1999) e sua teoria sobre as duas vertentes da modernidade, a sociedade precisa responder a todas as demandas simultâneas, pois os problemas atuais são resultantes. Analisando a questão habitacional do bairro Araxá, é notável a resultante do inchaço populacional na cidade de Macapá, dado ao crescimento desordenado agravado pela referencia cultural de famílias ribeirinhas que buscam as margens dos rios para fixarem residência, mesmo sabendo que são áreas inadequadas, porém este é um problema que a sociedade deve responder, dentro de medidas governamentais. De acordo com o risco que corre esta população irregular, as medidas de seguranças que podem ser tomadas entram a caráter de remanejamento destas habitações para um local apropriado e seguro para moradia, projeto o qual o governo vem propondo há alguns anos.

### 3.1.1. Áreas de Preservação Permanente – APPs

Segundo o atual Código Florestal, Lei nº12.651/12:

*Art. 3o Para os efeitos desta Lei, entende-se por área de preservação:*

(...)

*II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico<sup>8</sup> de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;*

Conforme o art. 225 da Constituição, as APPs visam a atender ao direito fundamental de todo o brasileiro a um “meio ambiente ecologicamente equilibrado”, assim como as Unidades de Conservação (UCs), porém, as UCs estabelecem o uso sustentável ou indireto de áreas preservadas, as APPs são áreas naturais intocáveis, com rígidos limites de exploração, ou seja, não é permitida a exploração econômica direta.

Além das áreas descritas acima, ainda podem ser consideradas nesta categoria, quando assim declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas à contenção da erosão do solo e mitigação dos riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha; à proteção as restingas ou veredas; à proteção de várzeas; ao abrigo de exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; proteção de sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; assegurar condições de bem-estar público; auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares; proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (art 6º).

### **3.1.2. Diagnóstico do entorno**

O Entorno da escola é guiado por habitações irregulares, por detrás do terreno da escola segue em torno de 60m de casas irregulares, em uma área de risco que sofre com a influencia das marés, por ser uma faixa de terra que se enquadra nas chamadas terras caídas, terras que sofrem com a erosão do solo, devido a influencias das marés, de 2010 até os dias atuais, o rio já avançou cerca de 40m de sua margem. Estas habitações já foram cadastradas para serem remanejadas a uma área segura no bairro vizinho ao de Aturiá, o bairro Pedrinhas. Esta será

---

<sup>8</sup> **Fluxo gênico** – também chamado de migração – é qualquer movimento de genes de uma população para a outra.

uma área livre que o governo pretende executar o Projeto Orla, que ainda se encontra em aprovação.

De acordo com a defesa civil do estado, os casos de desabamento naquela área começaram em 2008, em que o rio adentrou as primeiras casas que tomavam parte de suas margens, A partir daí, o rio passou a invadir aos poucos o bairro, derrubando as edificações, logo mais em 2010, quando mais de duzentas pessoas foram desabrigadas e o incidente mais recente, no início do ano de 2012, o qual deixou mais de 150 famílias sem abrigo. Geralmente, o fenômeno ocorre no início dos anos, por conta da chuva e da maré alta. Após cada um destes incidentes as autoridades começaram a propor a saída imediata das famílias que ainda habitavam a área de risco e quanto às pessoas que já teriam sido lesadas com os acidentes ocorridos, seriam relocadas em lugares seguros, entrando em cadastro reserva para a próxima construção habitacional, no qual seria a medida mais drástica a ser executada, com o remanejamento das mais de 300 famílias que já sofreram com os problemas de erosão das margens do rio

Esta faixa de terra sofre um grande impacto ambiental por conta das habitações irregulares, devido principalmente à superprodução de esgoto, que gera uma ameaça aos cursos d'água, pois no caso não existe uma Estação de Tratamento de Esgoto que atenda a esta localidade, provocando assim um alto grau de poluição. A capacidade de um curso d'água receber esgoto é limitada, e a mesma depende do tempo dado ao curso d'água para se recuperar.

Algumas das residências utilizam como tratamento de efluente o conjunto fossa-filtro, que só é eficaz quando ocorre a manutenção periódica da caixa de britas, responsável pela filtragem de impurezas, porém, não ocorrendo tal limpeza, este tratamento não é eficiente, o que acarreta a poluição do corpo receptor, ou seja, do curso d'água. O mesmo para o conjunto de fossa-sumidouro, que é uma solução prática, porém há grandes indícios de ligações clandestinas ligadas a rede de águas pluviais feitas pelos moradores, o que ainda torna um contribuinte para o quadro problemático da contaminação dos cursos d'água. Por exemplo, o poço artesiano que a escola Maria J. dos Santos Ferreira possui, não é utilizado pois já foi comprovada a contaminação da água do lençol freático sob a mesma.

Grande parte da comunidade do Araxá que se istaurou as márgens do rio será remanejada para uma área de 3,4 hectares adquirida pelo estado, conhecida como “Área da Granja”, no bairro Pedrinhas, próximo às áreas de origem dos moradores. O Estado não possui área para política de moradia, portanto o espaço foi decorrente de desapropriações, o qual dependeu de

recursos orçamentários. Conforme o projeto do PAC, intitulada Conjunto Habitacional do Aturiá, serão 512 apartamentos para atender cada família que se encontra em área risco de erosão do solo, as margens do rio. As obras deram início em Janeiro de 2012 e de acordo com o planejamento governamental, também pretende contemplar a urbanização local, com recursos totais de R\$ 37 milhões. Quanto à entrega, foi prevista para o primeiro semestre do ano de 2013, porém, questões burocráticas, planejamento e gestão tem atrasado o andamento da obra, que atualmente se encontra parada, tal como a obra do muro de arrimo, o qual não chegou a passar pela área de estudo deste projeto.

### **3.1.3. Projeto Orla**

Quanto às medidas a serem tomadas após o remanejamento das famílias as margens do rio, o Governo buscará por em prática o Projeto Orla, o qual se define por um projeto reestruturante da orla costeira, elaborado pelo órgão SPU (Secretaria do Patrimônio da União), tendo como objetivo principal a ordenação e a utilização da sustentabilidade dos espaços de orla. De acordo com as premissas do SPU, o projeto está estruturado a partir da ampla articulação entre os três níveis de governo e a sociedade civil, e se concretiza com a elaboração do Plano de Gestão Integrada da Orla e no compartilhamento da gestão dos espaços de domínio da União. Este é um projeto que tem como objetivo, também, garantir o acesso às praias/rios, bens de uso comum do povo. E já com preceitos do Projeto Orla, o Plano de Intervenção do Projeto Orla se sobressai de grande importância para esta monografia ao objetivar também o trecho da orla do Aturiá a potencializar as atividades turísticas.

### **3.2. Diagnóstico da Escola**

O prédio onde funciona a escola é de alvenaria, telha de barro, foi construída aos poucos, tendo sido iniciado com duas salas multisseriadas. Hoje, apresenta-se dividido em dois pavilhões, num terreno que mede 2.712,65 m<sup>2</sup>, sendo a área construída de 2.560m<sup>2</sup>. A escola possui 15 salas de aula e 57 funcionários, no horário noturno, 3 das 15 salas estão em funcionamento. As salas apresentam iluminação escassa, esquadrias de madeira, sendo janelas pivotantes, com veneziana para vedar a entrada de luz solar em excesso. A climatização das salas em sua maioria é feita por ventiladores de teto ou central de ar.

Cada sala de aula possui em média 30 carteiras por sala, armários para os professores. A sala de professores, cujo espaço conta com um quadro, utilizado para comunicados e lembretes, atualizados constantemente. Nela há também, armários de madeira, uma mesa

grande com cadeiras, TV, central de refrigeração e filtro de água. Esta sala é utilizada conjuntamente pelos educadores da escola.

A escola possui, ainda, um laboratório de informática equipado com 17 microcomputadores com acesso à Internet, central de ar, impressora, quadro magnético e mesa e cadeira para o professor. Há também no espaço escolar uma biblioteca ampla e bem equipada, criada através do programa de incentivo a leitura Biblioteca SESI, contendo com livros didáticos e literários, dicionários, atlas, enciclopédias, DVDs, vários jogos didático-pedagógicos, Tvs, mesas com cadeiras, 8 microcomputadores, 3puffs e duas centrais de ar. Funcionando nos três períodos, a biblioteca tem o horário de atendimento noturno das 18h30min às 22h30min; há uma bibliotecária para coordenar o atendimento aos alunos, os quais têm livre acesso, sendo orientados nos trabalhos de pesquisa, leitura e estudo dirigido.

A cozinha da escola é ampla e bem equipada porém não possuem equipamento de coleta seletora para descarte adequado do lixo orgânico ou compostagem. Os banheiros são conservados, porém carecem de adaptações adequadas em acessibilidade. Há áreas livres, porém, sem nenhum planejamento adequado para lazer, esportes e áreas verdes. O refeitório é o ambiente regularmente utilizado para apresentações artísticas, exposições de trabalhos, e convivência, por falta de áreas de recreação e entretenimento, há relato que grande parte dos alunos ultrapassam os limites da escola para interagir nas ruas com seus colegas em horário de intervalo.

### **3.2.1 Condicionantes climáticos do local**

A orientação dos compartimentos se dá por: fachada principal direcionada a oeste (A) e fachada posterior direcionada a leste (B), frontal ao rio.



LEGENDA: **A** FACHADA PRINCIPAL **B** FACHADA SECUNDÁRIA **C** LATERAL ESQUERDA **D** LATERAL DIREITA

Figura 04 Localização da Escola Maria José dos Santos Ferreira. Fonte: Google Earth (Adaptação da autora, 2017).

### 3.2.2. Fachada Longitudinal (A):

Localiza-se o hall de entrada; duas salas de aula de uso comum e uma sala de informática; secretaria, com banheiro; sala de professores, com banheiro; sala de aula para alunos especiais; copa; lanchonete e refeitório. A maioria dos ambientes desta orientação é de uso temporário e sustentam a maior incidência solar, do sol da tarde. O beiral de 1,50m protege a fachada da incidência direta dos raios solares, porém, mesmo protegida pelo beiral, esta fachada absorve a reflexão de calor que a radiação solar emite, a maioria das salas dispostas nesta região são abastecidas por centrais de ar por conta do calor excessivo, agravada pela ausência de arborização, ideais para realizar sombreamento e absorção dos raios solares refletentes.

### 3.2.3. Fachada Longitudinal (B):

Localizam-se as salas de aulas e os banheiros masculino e feminino, ressaltando a adaptação de um banheiro para portadores de deficiência física, que está por ser concluída. Este deveria ser o anexo da escola mais privilegiado pelos ventos dominantes por conta da sua orientação, é também a fachada direcionada de frente para o rio, porém, com a existência das

edificações irregulares coladas ao muro da escola, há uma interferência na circulação dos ventos provenientes, o qual influencia diretamente na qualidade de conforto ambiental do anexo.

## CAPÍTULO 4 – PROJETO DE INTERVENÇÃO DE REFORMA E ADAPTAÇÃO

### **4.1. Conceito e Partido do Projeto**

Propõe-se adaptar um sistema de coleta de águas da chuva destinadas à irrigação dos jardins e lavagens de piso, é proposto o sistema mais simples de aproveitamento, o qual coleta água através de calhas instaladas na cobertura, que deste caminho seguirá até ser filtrada e bombeada a um reservatório construído com a técnica dos plastos. Quanto a eficiência energética, segue a ideia de instalações de placas solares sobre as telhas da cobertura da edificação, para geração de energia através da captação dos raios solares.

De acordo com a análise observacional da relação do lote da escola e o entorno, com base em estudos de conforto ambiental, destaca-se a importância em se investir em arborização, como mecanismo de resfriamento, sombreamento, balanceamento hídrico e interação do indivíduo com a natureza, não somente a elaboração de um paisagismo estético mas de valor cultural, ressaltando vegetações que condizem com a região. A proposta se estende ainda a criação de uma horta e um sistema de compostagem voltados para as necessidades da escola.

#### A) Horta

Sistema de cultivo de legumes e hortaliças, a importância de se ter uma horta na escola está ligada ao psicológico da criança, criar uma horta alerta a importância da preservação e aproxima o indivíduo da natureza, criando relações de cuidado com o meio ambiente. A proposta para a escola foi a horta mandala, que é conhecida por seu formato circular, este formato propõe praticidade no plantio, dando uma relação funcional ao espaço. Os materiais escolhidos para a construção da horta foram garrafas pet, com o intuito de incentivar a criatividade dos alunos para a reciclagem.

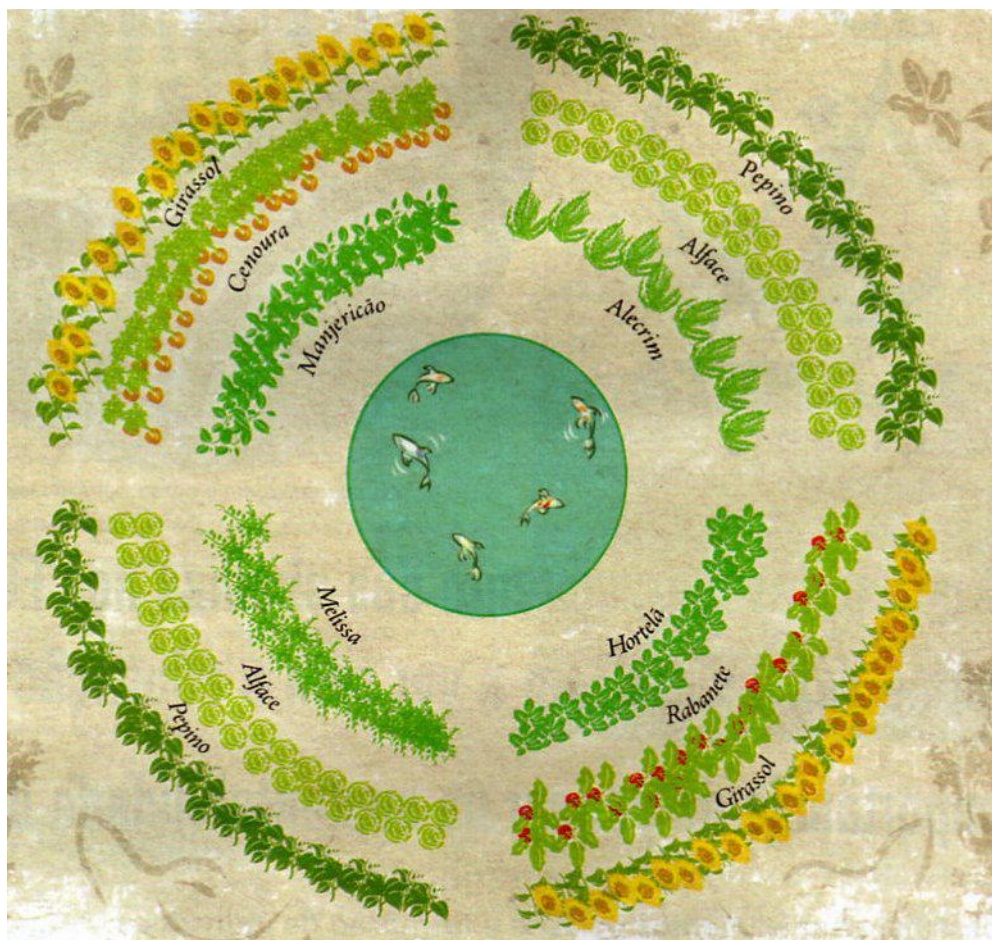


Figura 05 - Horta Mandala - Fonte: <http://www.carlamago.com.br/>

### B) Tanque de Evapotranspiração

Um fator de grande importância sanitária é a questão da fossa séptica da escola, a qual sofre constantes alagamentos em períodos de cheia do rio. Este é um agravante totalmente relevante, pois atinge as questões ambientais do entorno, que sofre por contaminação dos lençóis freáticos, devido a este problema. A partir desta análise, propõe-se desenvolver o de tratamento desses efluentes através do sistema de evapotranspiração, uma forma simples de tratamento, capaz de reduzir o impacto ambiental causado pelo lançamento de esgoto no lençol freático, com a vantagem do aproveitamento da água e nutrientes para a produção de alimentos e composição do paisagismo.

### C) Minhocário composteira

O minhocário composteira é uma proposta para direcionar melhor a produção de resíduos orgânicos, consiste em um sistema de reciclagem de lixo orgânico através das minhocas, transformando os resíduos em adubo e húmus. Este processo é conhecido como



vermicompostagem, o qual permite a transformação de desperdícios orgânicos num composto de altíssima qualidade sem grandes exigências e cuidados. A ideia é implantar na escola um minhocário caseiro, pois é uma maneira mais prática e econômica, além de sua construção poder entrar como uma prática didática para os alunos.

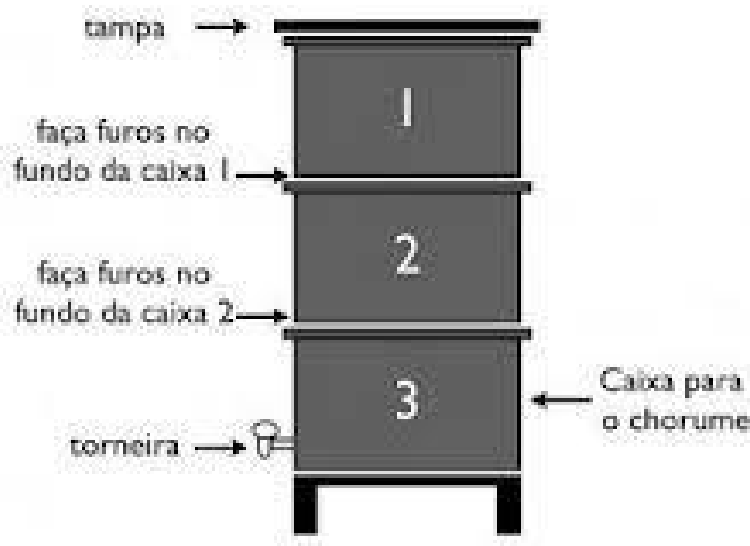


Figura 06 - Esquema de um minhocário caseiro - Fonte: <http://asenhoradomonte.com>

As minhocas se alimentam de organismos animais mortos e diversos tipos de vegetação (plantas e folhas). Durante o movimento, elas ingerem terra, aproveitando todo material orgânico e eliminando a terra, no caso desta proposta, as minhocas serão direcionadas a se alimentarem do lixo orgânico, o qual inclui os restos de vegetais, frutas, papéis, café, dentre outros, transformando-os em húmus, que contém diversos nutrientes, liberando especialmente nitrogênio, colaborando para a melhoria dos solos.

Diante o decreto de remanejamento das residências irregulares às margens do rio, entra a proposta de uso da área livre como um espaço que contribua para os projetos pedagógicos da escola voltados ao meio ambiente. A área possui 58 metros de extensão da escola a uma altura de dois metros da margem do rio, o qual tem forte influência de maré ao longo do local. Diante disto, o local passa a ser uma área apoio aos estudos ambientais da instituição, trazendo resgate cultural coerente com o condicionante natural mais importante do entorno, o rio. Onde possa se trabalhar práticas de conhecimento e preservação do meio ambiente e o meio antrópico em que a escola está inserida, portanto, a intenção é assegurar o plantio de vegetações de espécies nativas da região e principalmente uma vegetação que se adapte a mata de igapó, na elaboração

de um projeto paisagístico que dê uma nova dinâmica a paisagem cultural local, respeitando as condições naturais do rio, sem pôr em risco o meio urbano do entorno.

Neste projeto estão relacionadas a criação de espaços como:

- A) Viveiro de Plantas
- B) Espaço Interativo
- C) Trilha Ecológica
- D) Estádio de Futelama

#### A) Viveiro de plantas

O viveiro de plantas é idealizado para realizar a interação das crianças com o cultivo de plantas, o espaço é elencado como um ambiente educativo para os alunos, principalmente para que se tenha conhecimento de plantas nativas da região. O cuidado com a natureza começa com um simples gesto de cuidado com seres vivos como as plantas. Além de auxiliar no ensino ambiental da escola, o viveiro transmite o intuito de expressar para a comunidade local o cuidado com o meio ambiente.

#### B) Espaço Interativo

Resgata os aspectos culturais locais, como o resgate aos costumes ribeirinhos de utilizarem passarelas sobre pilotis de madeira como uma forma de se proteger da influência das marés e da umidade do solo, elaborar uma setorização funcional com atividades de acordo com a região, que busque interagir com a escola, mas também crie identidade com a comunidade local, através da arte, esporte e lazer, como a recriação de um campo de futelama, playground acessível às crianças, além da área de convivência e contemplação ao rio Amazonas.

#### C) Passeio Ecológico

A proposta de passeio ecológico se baseia no passeio executado no Museu Sacaca, que além de valorizar a vegetação local, expõe seu nome e espécie para os visitantes, idealizado para requalificar a área com o apelo cultural às vegetações nativas da região, além de interagir com a didática ambiental dos alunos da escola, que poderão desfrutar do estudo da vegetação e compartilhar deste saber com a comunidade e visitantes a procura de conhecimento cultural. Além do fato de interação sócio-ambiental, a requalificação da área é nada menos que resgatar a flora e a fauna que ali já habitaram antes do desmatamento.

O passeio ecológico do projeto não se enquadra em trilhas, pois não está enquadrado em uma paisagem natural e sim antrópica, porém a sua idealização se baseia no sistema das trilhas circulares, conforme o Manual do Curso de Conductor de Trilhas e Percursos Ecológicos (2007), que denominam as trilhas circulares e de curta distância pois oferecem a possibilidade de se voltar ao ponto de partida sem repetir o percurso no retorno e possuem fundamentos recreativos e educativos, com programação desenvolvida para interpretação do ambiente natural.

- Quanto à forma

**a) Trilha Circular**

A trilha circular oferece a possibilidade de se voltar ao ponto de partida sem repetir o percurso no retorno. Pode-se também definir um sentido único de uso da trilha, o que permite que o visitante faça o percurso sem passar por outros visitantes no sentido contrário.

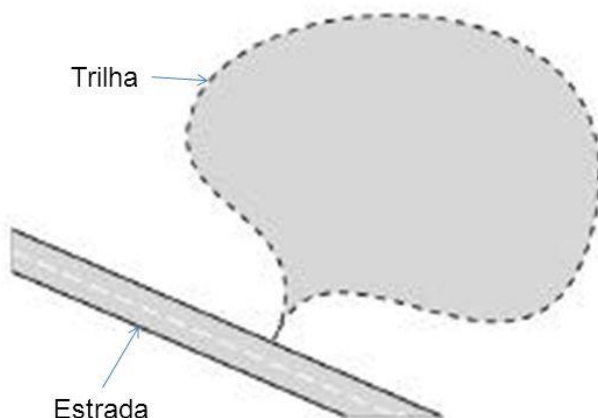


Figura 07: Trilha circular. Fonte: Manual do Curso de Conductor de Trilhas e Percursos Ecológicos (2007)

**D) Estádio de Futelama**

O futelama é um futebol de estilo nativo do Amapá, originado na cidade de Macapá, trazido por ribeirinhos pescadores da região, que de tempo em tempo atracavam seus barcos na orla de Macapá para vender seus produtos, mas como o rio duas vezes ao dia tem o seu ciclo de cheia e vazante, os comerciantes acabavam por ter que esperar o rio subir para seus barcos desencilharem da lama e assim voltarem as suas casas, diante esse tempo de espera eles aproveitavam a faixa de praia lamacenta que o rio deixa no horário de seca para jogar futebol, com o decorrer dos tempos moradores das palafitas vizinhas e comerciantes locais foram se

interessando cada vez mais pelo passatempo e acabaram por dividir times e realizar campeonatos, um fato interessante é que todos os times possuem nomes de peixes da região.



Figura 08. Campeonato de futelema. Fonte: <http://portalequinocio.blogspot.com.br/>

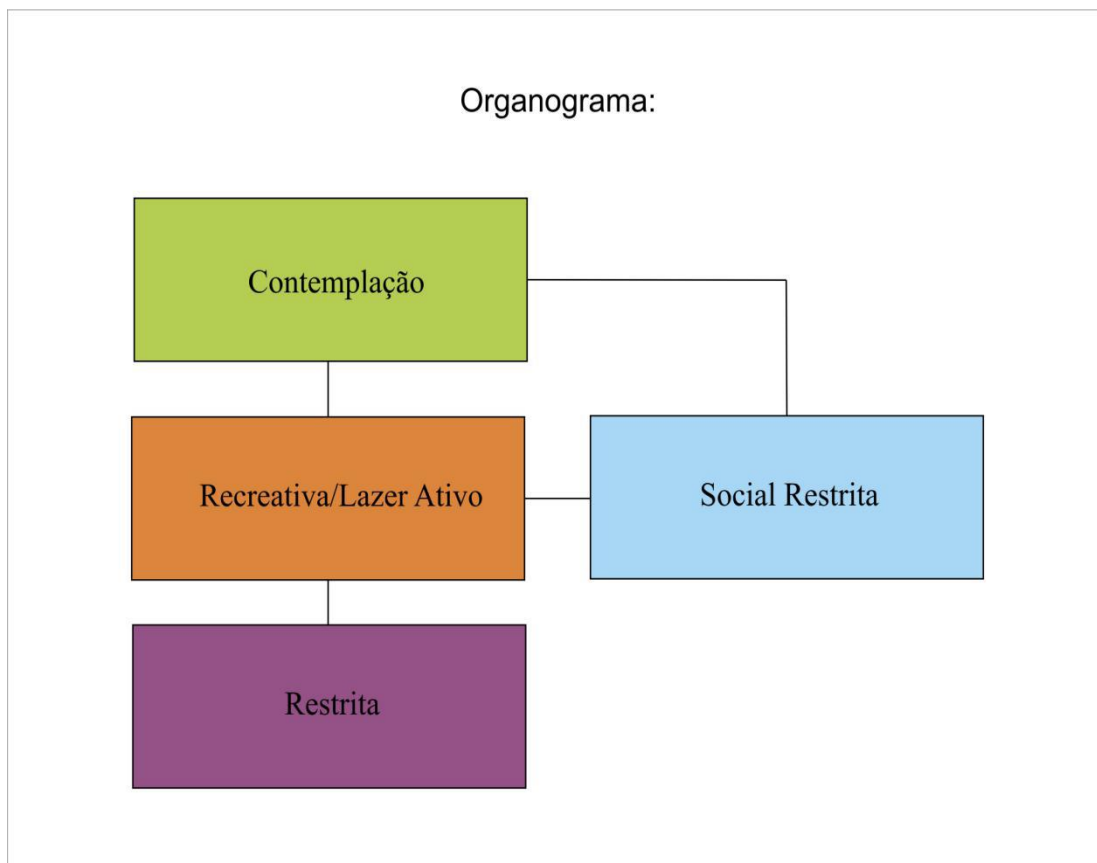
Desde 2014 o esporte tem ganhado destaques em matérias de sites nacionais como portal uol e G1 (Globo.com), intrigados com a peculiaridade nortista e a organização que se desenvolveu o esporte diante a dimensão que cresceu no estado. Atualmente a cidade de Macapá conta com dois campos determinados oficiais, o Surubim e Catamarã, localizados na orla do bairro Perpétuo Socorro e orla da Beira-Rio, respectivamente, as partidas são determinadas apenas após consulta à tábua de marés fornecida pela Marinha, as regras do jogo e delimitação de campo são baseadas pelas regras do Futsal, exceto pelo tiro de meta que é cobrado da linha de fundo do goleiro e a substituição que é ilimitada, de acordo com a federação chamada FAFtl (Federação Amapaense de Futelema), que tem como presidente o Mário Frota, os eventos contam com estruturas móveis como arquibancada, traves e fita de demarcação de quadra, onde são armadas apenas em ocasiões de jogos, cedidas pela FAFtl.

## 4.2. Programa de Necessidades

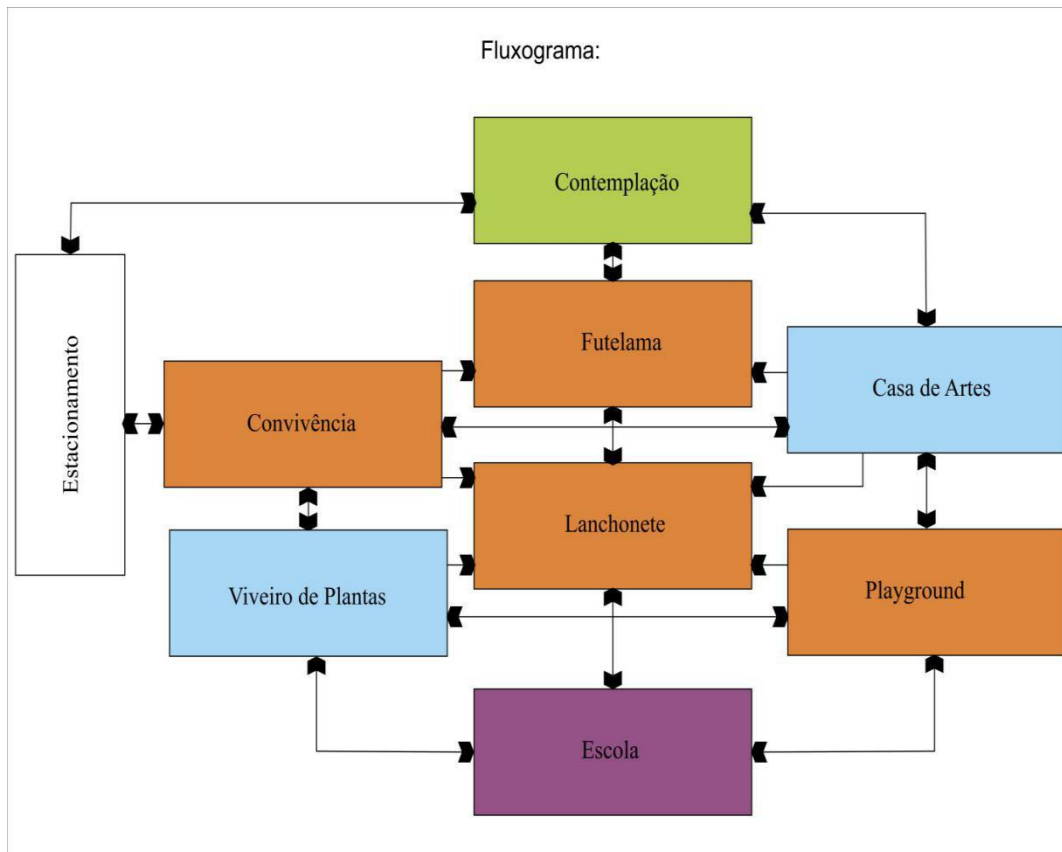
PROPOSTA	USUÁRIOS	EQUIPAMENTOS/ MOBILIÁRIO/ ELEMENTOS
Estacionamento	Entorno e bairro	Vagas para carros, bicicletário e arborização
Viveiro de Plantas	Escola; entorno e bairro	Prateleiras e mesa
Lanchonete	Escola; entorno e bairro	Cozinha e salão de refeição
Playground	Escola; entorno e bairro	Brinquedos, bancos, pergolados e WC
Casa de Artes	Escola; entorno e bairro	Recepção, balcão e salão de exposição
Quadra de Futelema	Entorno e bairro	Arquibancada e arborização
Palco Anfiteatro	Escola; entorno e bairro	Palco
Quiosques	Entorno e bairro	Bancos
Área de convivência	Entorno e bairro	Bancos, pergolados e atadores de rede

Quadro 05: Programa de necessidades do projeto de intervenção. Fonte: A autora, 2017.

#### 4.2.1. Pré-Dimensionamento



Quadro 06: Organograma do projeto de intervenção. Fonte: A autora, 2017.



Quadro 07: Fluxograma do projeto de intervenção. Fonte: A autora, 2017.

#### 4.2.2. Plano de Massas



Figura 09: Implantação do Projeto de Integração. Fonte: A autora, 2017.

Alguns conceitos básicos nortearam esta proposta, como o fato de integrar a escola ao parque mas de forma que o protagonista principal seja o rio, a topografia do terreno é idealizada de modo a atender a os quesitos de acessibilidade e apreciação da paisagem, porém há um fator cultural relevante que foi determinado ser reproduzido com fidelidade, o campo de futelama, o qual ocupa o nível da área de praia natural do rio e recebe influencia das marés assim como a determinação dos campeonatos da modalidade. Para preservar a visão do rio de forma as vegetações mais entouceradas foram direcionadas as laterais ou níveis mais baixos do terreno, assim como o posicionamento e a estrutura das edificações, diante desse princípio, passa-se a valorizar os elementos construtivos de convivência e apreciação da paisagem.



Figura 10: Perspectiva Casa de Artes. Fonte: A autora, 2017.

Em termos arquitetônicos, o projeto adota a estratégia de discreção de forma a reduzir o impacto da intervenção. O projeto de implantação se desenvolve autêntico com as meios e condições do local, mostra-se como uma construção regionalística. Da mesma forma, os volumes, os materiais, detalhes e elementos arquitetônicos devem corresponder à simplicidade e a sinceridade da arquitetura regional, ou seja, devem contribuir para a unidade e coesão dos elementos arquitetônicos e espaciais.





Figura 11: Perspectiva Futelama. Fonte: A autora, 2017.



Figura 12: Plano de massa de edificações do Projeto de Integração. Fonte: A autora, 2017.

### 4.2.3. Plantas



Figura 13: Planta de localização do projeto. Fonte: Google Earth (auteração da autora, 2017).












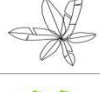

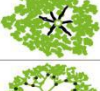

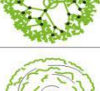



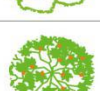



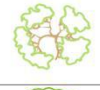

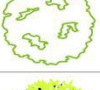





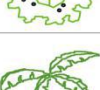
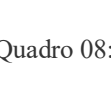



- LEGENDA:
- |                      |                       |                            |            |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|------------|
| ① Estacionamento     | ④ Playground          | ⑦ Casa de Artes            | ⑩ Redário  |
| ② Viveiro de plantas | ⑤ Palco/Anfiteatro    | ⑧ Fute lama                | ⑪ Banheiro |
| ③ Lanchonete         | ⑥ Área de Convivência | ⑨ Quiosque de contemplação |            |

Figura 14: Planta de implantação. Fonte: A autora, 2017.

#### **4.2.4 Memorial de Vegetação**






O projeto de paisagismo apresentado busca trazer o conceito cultural da região, baseado na vegetação nativa da Amazônia, especificamente de Mata de Igapó e Mata de Terra Firme. Neste paisagismo as cores que prevalecem é o verde, junto com o laranja e o amarelo da coloração dos frutos das árvores. Outra característica relevante é proporcionar espaços maciços, aproximar a vegetação dos usuários e proteger as margens do rio de possíveis erosões, pois vale ressaltar a característica do terreno de sofrer fortes influências das marés.

LEGENDA: ÁRVORES

Imagem	Símbolo	Código	Nome Científico	Nome Popular	h Porte (m)	Quantidade
		01	Mauritia flexuosa	Coqueiro-Buriti	15 a 30 m	22 Unid.
		02	Euterpeoleraea Mart.	Palmito-Juçara; Açaí	10 a 25 m	24 Unid.
		03	Bactris gasipaes	Pupunha	12 a 20 m	05 Unid.
		04	Maximiliana Maripa Aublet Drude	Inajá	10 a 20 m	07 Unid.
		05	Phenakospermum guianense	Sororoca; Banana-brava-da-mata	2,0 a 8,0 m	19 Unid.
		06	Lucuma caimito	Abiu	6 a 20 m	01 Unid.
		07	Garcinia Benthiana	Bacuripari-Mirim	3 a 5 m	01 Unid.
		08	Calophyllum brasiliense Cambess.	Jacareúba; Guanandi	15 a 30m	03 Unid.
		09	Campsiandra laurifolia	Acapurana; acapú-do-igapó; acapurana-da-várzea	7 a 10m	12 Unid.
		10	Malpighia emarginata	Acerola	3 a 5 m	04 Unid.
		11	Spondias mombin	Taperebá; Cajá	15 a 25 m	01 Unid.
		12	Platonia insignis Mart	Bacurí	Acima de 12m	02 Unid.
		13	Inga laurina	Ingá-Chichica	Até 15m	04 Unid.
		14	Inga edulis Martius	Ingá Cipó	15 a 20m	04 Unid.
		15	Hymenaea courbaril	Jatobá; Jutai	15 a 30m	02 Unid.
		16	Myrciaria Dubia	Camu-Camu; Caçari Jabuticaba-de beira rio	2 a 5 m	02 Unid.
		17	Musa paradisiaca	Bananeira	15 a 30m	15 Unid.

Quadro 08: Quadro de arborização. Fonte: Autora

## LEGENDA: ARBUSTOS

Imagem	Símbolo	Código	Nome Científico	Nome Popular	h Porte (m)	Quantidade
		18	Alocasia macrorrhiza	Orelha-de-Elefante	1 a 3m	37 Unid.
		19	Philodendron erubescens	Philodendro Roxo	1,00	27 Unid.
		20	Heliconia psittacorum	Helicônia papagaio	0,60 a 1,20m	29 Unid.
		21	Cyperus articulatus	Priprioca	1,00	22 Unid.
		22	Philodendron undulatum	Guiambê	1 a 2m	15 Unid.

Quadro 09: Quadro de arbustos. Fonte: Autora

A utilização da vegetação apresentada no projeto, visa a utilização de plantas de sol pleno ou meia-sombra, para solos férteis e úmidos, onde a duração se dá apenas com cuidado e atenção, tornando-se ao longo do tempo um jardim que sobreviva por si só, exigindo somente manutenção periódica. A escolha das árvores nativas possuem grande importância ambiental; além de melhorar o ecossistema, melhora também a propagação do reflorestamento por meios naturais, como a locomoção das sementes através da alimentação de pássaros. Vale ressaltar que a área está há tempos desmatada e a importância de recuperar a mata nativa também atrairá de volta agentes polinizadores.

### 4.3. Conclusão

A proposta de reforma e adaptação do prédio da Escola Municipal Maria José dos S. Ferreira, inclui implantações de sistemas sustentáveis e ecológicos, que possam ser utilizados em benefício de uma melhor iluminação e ventilação natural, para que a edificação passe a ter eficiência energética de baixo impacto ambiental e reaproveite melhor os recursos naturais da região de forma consciente. São elencados materiais que possam transmitir um melhor conforto térmico e visual na edificação, assim como a valorização de áreas verdes no entorno do terreno e no pátio central, para que além de amenizar o microclima gerado pela estrutura da edificação e os poluentes atmosféricos, a escola passe a ser um integrante da natureza.

O Entorno da escola atualmente está tomado por ocupações irregulares que interferem de forma negativa na paisagem, estas ocupações possuem tempo determinado de evacuação, e esta área livre tem grande potencial para este projeto de intervenção e adaptação que se define na reconstrução do entorno de acordo com o conceito coerente da paisagem cultural local,

passando a suplantando novamente sua mata nativa transmitindo valorização regional, a fim de elaborar um projeto paisagístico de valor sócio-ambiental e interessante para o sistema pedagógico da escola.

O projeto propõe apoiar a reestruturação da flora do entorno para enfim retomar a conexão da comunidade com o meio ambiente, criando uma nova dinâmica da escola com a natureza, a favor também de atender a recreação dos alunos e a comunidade local de maneira que o homem passe a ser o integrante do ambiente, não um invasor, por isto o projeto se estende a elaboração de um parque as margens do rio, para reestabelecer uma nova conexão entre o rio e a sociedade de forma que nenhum interfira no processo de desenvolvimento do outro e este espaço físico passe a ser o estudo ambiental principal da escola.

#### Referências:

BECK, Ulrich, *Sociedade de Risco - Rumo a uma outra modernidade*. São Paulo: Editora 34, 2010.

LANG. S.T.M; GODO.W. *Psicologia social: O homem em movimento*. 13.ed. São Paulo: Brasiliense, 1999.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de; VIDAL, Diana Gonçalves. *Os tempos e os espaços escolares no processo de institucionalização da escola primária no Brasil*. Revista Brasileira de Educação, Campinas, SP, n. 14. 2000.

BUFFA, E. & ALMEIDA PINTO, G. *Arquitetura e educação: Os estudos Sobre instituições escolares* 163. 2002.

BRUNDTLAND, g. h. (org.) *nosso futuro comum*. rio de janeiro: fgv, 1987

CUNHA, Eduardo G. *Elementos de arquitetura de climatização natural: método projetual*

OLIVEIRA-FILHO & LIMA, 2002; ARAÚJO et al., 2007.

MOURA, Luiz C.M. *A Deficiência nossa de cada dia De coitadinho a super-herói*. São

Paulo, IGLU. 1992.

*buscando a eficiência energética das edificações*. Passo Fundo: editora UPF, 2004.

SANGARI, Ben. Artigo: *A Educação e a Sustentabilidade*. São Paulo, 2010.

KOWALTOWSKI, DORIS. Livro: *Arquitetura Escolar*.

GRANDISOLI, E. *Educação para a sustentabilidade*, ENVOLVERDE, 2011.

CHACEL, Fernando. Paisagismo e Ecogênese. Rio de Janeiro: ARTLIBER, 2004.

DECRETO-LEI Nº 9.760, DE 5 DE SETEMBRO DE 1946.