



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL – UEAC  
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU

RAFAEL GONÇALVES DE FRANÇA

O USO DE TECNOLOGIAS SENSÍVEIS AOS RECURSOS HÍDRICOS NA  
MANUTENÇÃO DOS ESPAÇOS LIVRES VEGETADOS

CAMPINA GRANDE - PB

2017

**RAFAEL GONÇALVES DE FRANÇA**

**O USO DE TECNOLOGIAS SENSÍVEIS AOS RECURSOS HÍDRICOS NA  
MANUTENÇÃO DOS ESPAÇOS LIVRES VEGETADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ao Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em cumprimento à exigência para a obtenção do título licenciado de Arquiteto e Urbanista.

Orientador: Karla de Azevedo

CAMPINA GRANDE - PB

2017



ctm

Centro de Tecnologia e Recursos Naturais



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

CAU UFCC

Trabalho de Conclusão de Curso "O USO DE TECNOLOGIAS SENSÍVEIS AOS RECURSOS HÍDRICOS NA MANUTENÇÃO DE ESPAÇOS LIVRES VEGETADOS", apresentado por RAFAEL GONÇALVES DE FRANÇA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo outorgado pela Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, Curso de Arquitetura e Urbanismo.

APROVADO EM: 06 de setembro de 2017

BANCA EXAMINADORA:

*Karla Azevedo dos Santos*

Prof<sup>a</sup>. Me. Karla Azevedo dos Santos  
Orientadora - Presidente

*Sara Alexandra Alves Rufino*

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Iana Alexandra Alves Rufino  
Examinadora Interna

*Maria do Socorro Fernandes Alencar*

Prof<sup>a</sup> Me. Maria do Socorro Fernandes Alencar  
Examinador Externo

# 1. RESUMO

A ausência dos espaços livres vegetados de uso público, é um algo bastante discutido devido ao seu impacto físico e social nas cidades brasileiras. Tal problemática se torna ainda mais evidente em cidades de porte médio do Semiárido paraibano. Seja por limitações climáticas ou pela falta de prática ao exercício projetual, o fato é que, os gestores públicos parecem desconsiderar que a qualidade urbana também provenha da qualidade do projeto de paisagismo implantado, e este por sua vez, depende do uso de tecnologias que auxiliem a implantação e sustentabilidade desses projetos, em realidades de constantes escassez hídrica. É sobre este olhar, que o trabalho aqui apresentado busca a elaboração de uma cartilha que incentive o uso de tecnologias que administrem os recursos hídricos na manutenção dos espaços livres vegetados, através da proposição de diretrizes projetuais para uma praça localizada na gleba urbana próxima ao colégio Auzanir Lacerda, Patos, PB, subsidiando a aplicabilidade de tais tecnologias em seus elementos projetuais de composição paisagística, incentivando os futuros projetos para os espaços livres em realidades similares.

**Palavras-chave:** Cartilha informativa. Espaços livres vegetados. Sustentabilidade projetual. Tecnologias no uso dos recursos hídricos.

## Abstract

The absence of vegetated spaces of public use, is something quite discussed due to its physical and social impact in Brazilian cities. This problem becomes even more evident in medium-sized cities in the semi-arid region of Paraíba. Whether due to climatic limitations or lack of practice in the design exercise, the fact is that public managers seem to disregard the fact that urban quality also stems from the quality of the landscaped project, which in turn depends on the use of technologies that help the implementation and sustainability of these projects, in realities of constant water scarcity. It is on this view that the work presented here seeks the elaboration of a primer that encourages the use of technologies that manage water resources in the maintenance of vegetated free spaces, through the proposition of design guidelines for a square located in the urban area next to the college Auzanir Lacerda, Patos, PB, subsidizing the applicability of such technologies in their design elements of landscape composition, encouraging future projects for spaces in similar realities.

**Keywords:** Information booklet. Vegetable free spaces. Projectual sustainability. Technologies in the use of water resources.



## SUMÁRIO

1. RESUMO .....	3
LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	9
2. INTRODUÇÃO.....	11
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 OBJETIVO GERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
4. METODOLOGIA.....	18
4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA TEÓRICO-CONCEITUAL.....	18
4.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE .....	19
4.3 METODOLOGIA DE PARTIDO PROJETUAL.....	20
4.4 ETÁPAS METODOLÓGICAS.....	20
5. REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
5.1 OS ESPAÇOS LIVRES CONCEITO E DEFINIÇÃO.....	22
5.1.2 A PRAÇA.....	24
5.2 O PROJETO PAISAGÍSTICO .....	25
5.2.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS.....	25
5.2.3 A QUALIDADE PROJETUAL .....	26
5.4 ARBORIZAÇÃO PÚBLICA .....	27
5.4.1 IMPORTÂNCIA PARA AS CIDADES E OS PROJETOS PAISAGÍSTICOS	27
5.4.2 A ESCOLHA DAS ESPÉCIES VEGETAIS .....	30
5.5 TECNOLOGIAS DE SUPORTE AOS PROJETOS PAISAGÍSTICOS .....	34
5.6 REUSO DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	35
6. O OBJETO DE ESTUDO E SUA CARACTERIZAÇÃO .....	39
7 ESTUDOS PRELIMINARES .....	45
7.1 PROJETOS CORRELATOS .....	45
7.1.2 ECONOMIA E REUSO DE ÁGUA - PRAÇA VÍTOR CÍVITA. ....	45
7.1.3 O PROJETO.....	46
7.1.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA .....	47
7.1.5 SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA .....	48
7.2 PRAÇA EM ESCOLA PROFISSIONALIZANTE EM PEQUIM.....	50
7.3 PRAÇA CONCIENTE .....	52
8 PROGRAMA DE NECESSIDADES E SUAS DIRETRIZES .....	54
9. O PARTIDO.....	56
9.1 TOPOGRAFIA .....	56
9.2 SISTEMA HÍDRICO.....	57
9.3 ZONEAMENTO.....	59
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
11 BIBLIOGRAFIA.....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Aplicação espacial dos projetos paisagístico em diferentes escalas.....	26
Tabela 2 - Quadro de seleção de espécies vegetais destinada ao projeto .....	33
Tabela 3 - Quadro de seleção de espécies vegetais destinada ao projeto .....	36
Tabela 4 - Quadro de classificação dos tipos de águas residuais de origem residencial .....	37
Tabela 5 - Classificação do reuso de efluentes residuais, suas características, aplicações e tratamento necessári .....	37
Tabela 6 - Classificação das características químicas dos efluentes de reuso. ....	38
Tabela 7 - Classificação do reuso de efluentes residuais, suas características, aplicações e tratamento necessári .....	53

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Lotes vazios próximos a Escola Auzanir Lacerda. ....	12
Figura 2 – Canal do Frango - Exemplo de projeto paisagístico atual, evidenciando a falta de conceito projetual. ....	14
Figura 3 – Mapas de fundo e contraste.....	23
Figura 4 – praças e suas funções em seus diferentes contextos.....	25
Figura 5 – Exemplos de praças vegetadas brasileiras.....	28
Figura 6 – Sistemas de irrigações em seus usos na agricultura. ....	34
Figura 7 – Localização espacial da área alvo do projeto de praça. ....	39
Figura 8 – Mapa de uso e ocupação do solo do entorno da escola Auzanir Lacerda. ....	40
Figura 9 – Caracterização visual das fachadas das ruas que delimitam a quadra da escola Auzanir Lacerda. Fonte: Acervo pessoal, julho de 2016.....	42
Figura 10 – Tentativas de arborização do espaço livre em frente ao escolar Auzanir Lacerda por parte da própria instituição. Fonte: Acervo pessoal, julho de 2016 .....	42
Figura 11 – Mapa de bairros e zonas do município de Patos, PB .....	43
Figura 12 – Gráfico do quantitativo de alunos por zonas do Colégio Auzanir Lacerda .....	44
Figura 13 – localização espacial na cidade do projeto .....	45
Figura 14 – conceito norteador do projeto.....	47
Figura 15 – Espaços criados para atender os diferentes usos. ....	48
Figura 16 – Sistema de irrigação por capilaridade com a utilização de águas pluviais e águas servidas e utilização de espelhos d’água como forma de armazenamento. ....	48
Figura 17 – Sistema de irrigação por capilaridade com a utilização de águas pluviais e águas servidas e utilização de espelhos d’água como forma de armazenamento. ....	49
Figura 18 – Imagem do projeto de praça Rollecoaster (Montanha Russa). ....	50
Figura 19 – detalhes construtivos do elemento básico de composição do projeto. ....	51
Figura 20 – detalhes construtivos do elemento básico de composição do projeto. ....	51
Figura 21 – Vistas do projeto Praça Conciente – Goiania, GO .....	52
Figura 22 – Praça sustentável modelo 3d .....	52
Figura 23 – Praça sustentável GO .....	53
Figura 24 – Esquema do Programa de necessidades .....	54
Figura 25 – Esquema topográficos .....	56
Figura 26 – Esquema, sistema hídrico.....	57
Figura 27 – Esquema, sistema hídrico – reservatórios -.....	58

Figura 28 – Esquema, estudo de sombras e zoneamento .....	59
Figura 29 – Implantação do partido no desenho urbano. ....	60

## 2. INTRODUÇÃO

Adverso ao espaço construído, mas coexistente com o mesmo. Os espaços livres em especial, as praças, vêm sendo negligenciados em cidades médias brasileiras, devido a supervalorização do espaço construído que é cultuado como único reflexo ao homem primitivo e suas necessidades individuais e coletivas. O espaço não edificado é então apresentado como o “espaço livre” de planejamento, e dessa forma vítima da degradação física do espaço, gerando regiões urbanas ambientalmente fragilizadas pelo próprio processo de valorização do espaço arquitetônico, em uma malha urbana indiferente às necessidades da boa relação homem-natureza.

Hoje, discussões tentam redefinir a importância dos espaços não edificados. Atualmente estes são escassos e soterrados por um mar de concreto, vidro, e outros materiais que diminuem a territorialidade da natureza não construída, fazendo com que o homem, necessite mais intensamente da natureza e dos espaços livres, por causa de seu atual grau de distanciamento. Reafirmar a identidade dos espaços livres na paisagem urbana é ampliar as conexões físicas entre os espaços livres urbanos em um determinado sistema, preservando a igualitária relação entre os espaços livres e construídos, beneficiando de maneira sociocultural as comunidades citadinas em malhas urbanas ambientalmente equilibradas.

Porém, apesar dessas tentativas de se resgatar a verdadeira importância dos espaços livres públicos pelos decorrentes debates, os profissionais formadores e transformadores do espaço urbano, muitas vezes, arquitetos, engenheiros, urbanistas, paisagistas, geógrafos, não podem contar com o apoio substancial dos administradores públicos. Seja por imaturidade ou negligência dos gestores em meio as complexidades das dinâmicas urbanas, o fato é que, tal negligência é resultado da falta de recursos estratégicos de administrar profissionais específicos em atividades mútuas, na implementação de projetos urbanos-paisagísticos como solução da ociosidade de glebas urbanas como solução das problemáticas sociais, ambientais e culturais.

Assim como essas discussões se aplicam em grandes centros urbanos, as cidades de médio porte paraibano, parecem também não compreender as necessidades urbanas, se enquadrando nessa estimativa. Apesar de serem menos complexas pelo número de variantes a serem consideradas para o exercício projetual urbano. A cidade de Patos, PB é um desses exemplos, na qual a falta de projetos nos espaços livres, acarreta um grande número de vazios urbanos, que se torna cada vez mais evidente em uma escala temporal, dando lugar a patologias

urbano-social como a especulação imobiliária. Fatores como a falta de incentivo do poder público em utilizar os espaços urbanos servidos de infraestrutura exemplifica uma das causas de glebas urbanas em setores próximos a escola de ensino fundamental e médio Auzanir Lacerda, situado no mesmo município, sendo essa a espacialidade, ao qual se concentra a aplicabilidade desse estudo. Essas áreas ainda virgens de projeto, mas com evidências de infraestrutura bastante consolidada, sempre apresentou, um claro potencial, de espaço livre público, mas que por décadas, e em decorrência das diferentes gestões, manteve-se firme como espaços sem uso, inibindo os benefícios sociais de um projeto urbano-paisagístico. Em consequência disso, há uma notória desvalorização do espaço urbano, em consequência da degradação paisagística ao qual incentiva as áreas privadas adjacentes ao não uso do solo servido de infraestrutura (Figura 1), gerando assim, espaços ociosos que são alvo de atividades indesejadas pelas comunidades próximas. Consequentemente isso gera uma disparidade e segregação social entre as comunidades do entorno residente e o fluxo alternado e ocioso, pela falta de espaços adequados, da comunidade estudantil dependente desta instituição escolar.



**Figura 1– Lotes vazios próximos a Escola Auzanir Lacerda.**

Percebe-se, portanto, a incoerência dos gestores em instigar a utilização dessas áreas, tanto pela não imposição das ferramentas legais a estes vazios urbanos (código das cidades), quanto a não proposição de um projeto de espaço livre capaz de incentivar a utilização dessas parcelas urbanas não construídas. O que resulta na utilização de espaços adjacentes como calçadas, esquinas, e avenidas às práticas incompatíveis à sua verdadeira função.

Devido as dificuldades climáticas, a implantação de um projeto paisagístico que corresponda às exigências de adequabilidade do espaço urbano, parece ser de grande dificuldade, pois a cidade em questão ainda carece de táticas preliminares que ajudem a compor as estratégias de gestão e planejamento em projetos urbano-paisagísticos. Como resultado, seus exemplos, desde os mais antigos até os mais atuais, apresentam práticas projetuais incoerentes a sua finalidade, não possuindo conceitos capazes de justificar a diversidade de ideias referente a qualquer outro projeto correlato, assim como a sua rápida degradação, onde a principal característica das praças locais a presença de sua massa vegetal que se apresenta inadequada as condições climáticas do meio, se mostrando temporariamente presentes, devido a excessiva falta de manutenção.

Tal falta de estratégia para os espaços livres públicos, e os projetos a eles destinados, pode ser justificada pela falta de importância dada, por seus projetistas aos dados coletados de uma certa parcela espacial, assim como suas análises e falta de fiscalização desses, por parte do município, haja vista, que em sua maioria, a execução de tais projetos é decorrente da terceirização de serviços, através de processos licitatórios, onde não só o serviço parece ser terceirizado, mas a responsabilidade da qualidade projetual. Ou seja, é de fundamental importância para tais projetos, o acompanhamento do mesmo, integrando ambas as partes interessadas, os gestores e os respectivos executores.

Evidenciar com precisão a problemática principal é outro dos motivos essenciais para a elaboração de propostas benéficas ao uso dos espaços livres. Essas problemáticas por sua vez, estão relacionadas a falta dos recursos hídricos, que é um problema notório que inibi os projetos paisagísticos em regiões semiáridas. Por isso a administração desses recursos para a manutenção desse espaço, é o principal foco abordado neste trabalho voltando-se para a manutenção dos espaços livres vegetados. Sem um histórico de bons exemplos de projetos municipais em praças e outros espaços livres, ou de tecnologias que possam garantir a sustentabilidade desses espaços urbanos inseridos em regiões semiáridas que sofrem a falta de manutenção devido a constantes escassez hídrica, a cidade de Patos torna-se uma cidade incapaz de influenciar os projetos subsequentes de mesma problemática, o que resulta na inexistência de tipologias de boas práticas projetuais paisagísticas, Portanto Patos

apresenta-se ser uma cidade com poucas praças sem a devida qualidade, onde sua massa vegetal, apesar de muitas vezes inadequadas as condições ambientais, resistem à paisagem urbana.

Alguns projetos, apesar de não apresentarem necessariamente um conceito que corresponda a finalidade projetual, acaba de certa forma tendo em si um uso específico a partir do reflexo de seus próprios usuários. Ou seja, os usuários muitas vezes se apropriam dos espaços livres, mesmo que os projetos neles idealizados não tenham sido direcionados a estes fins. Os usuários utilizam ou participam da dinâmica urbana, se incorporando também a paisagem. Pode-se exemplificar essas afirmações, por práticas projetuais inadequadas em espaços livre da cidade de Patos (Figura 2) que, apesar de sua implantação dificultar ou impedir as práticas de lazer esportivo, corridas e caminhadas, por motivos de falta de estruturas adequadas a este fim, pode-se constatar, pela utilização dos usuários, a total apropriação deste espaço, pela manifestação cultural que este reflete por meio da arte do grafite presente nos planos verticais da paisagem local.



**Figura 2– Canal do Frango - Exemplo de projeto paisagístico atual, evidenciando a falta de conceito projetual. Fonte: Acervo pessoal, julho de 2016**



Ou seja, o questionamento sobre as perspectivas do usuário e o modo de como estes se comportam mediante os espaços livres, é também um fator que posiciona os projetos, em decorrência das potencialidades do espaço, sendo estas mantidas ou incentivadas pelas ideias iniciais de cada projeto como um indício de solução projetual.

Sabe-se que a cidade de Patos, se enquadra nas definições de cidade média por influenciar as dinâmicas urbanas em âmbitos regionais. Devido as suas características qualitativas e quantitativas, sejam elas econômicas, demográficas e/ou sociais, a cidade gera em seu entorno, mudanças que se refletem aos municípios adjacentes. (SILVA. A, 2013). Situada no Semiárido paraibano, pertence ao bioma Caatinga, possuindo altas temperaturas diurnas, o que a coloca como uma das 10 cidades mais quentes do Brasil, além de cíclicas, seus longos períodos de estiagem, acentuam as constantes crises hídricas, o que dificulta ainda mais os projeto e manutenção de espaços livres vegetados.

Tendo em média uma pluviosidade entorno dos 700mm anuais, dados da AESA, de chuvas esparsas, o município convive com uma notória escassez de recursos hídricos e por isso, é essencial projetos paisagísticos, a utilização de tecnologias de suporte a esses projetos, em resposta problemática em questão. Por apresentar longas estiagens, essas tecnologias de suporte, devem advir da utilização de águas residuais, uma fonte hídrica inexaurível, uma vez que soluções pela captação das águas pluviais parece ser ineficaz, devido a imparcialidade dos tempos chuvosos.

Já em contrapartida, para que ocorra a elaboração de um projeto paisagístico de qualidade, o projetista também deve se atenuar as variantes intrínsecas do espaço, seus condicionantes físicos. Esses são, por sua vez, as regras necessárias capazes de direcionar os projetos e planejamentos à própria realidade urbana, e dos espaços nelas existentes. Por isso, variantes como: clima, relevo, umidade relativa do ar; são uma espécie de base que compõe as diretrizes projetuais, assim como os próprios critérios de avaliação do resultado dos projetos elaborados através destes. Se essas forem consideradas, somada aos condicionantes sociais, é possível retomar a qualidade dos espaços públicos de uso coletivo por meio desses projetos de em espaços cujos potenciais direcionam a praças, parques, “bulevares”, uma vez que esses parecem ter perdido sua função e identidade, não oferecem a estruturação ou mínima para seu usufruto adequado.

É sob o olhar das dificuldades ao projetar, administrar e manter esses espaços que o trabalho aqui apresentado propõe a elaboração de uma cartilha voltada as tecnologias, que administram os recursos hídricos nos projetos paisagísticos como soluções projetuais e sob a proposição de diretrizes em um projeto de praça em seus elementos de composição

paisagísticos para o espaço próximo a instituição escolar Auzanir Lacerda, subsidiando projetos para espaços livres vegetados com as mesmas problemáticas com práticas sustentáveis, reafirmando assim, a importância da qualidade projetual nos espaços livres para as comunidades urbanas.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Elaborar cartilha que incentive a utilização de tecnologias que administrem os recursos hídricos destinados a manutenção dos espaços livres vegetados.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elencar e analisar tecnologias, cuja finalidade está diretamente relacionada a utilização e administração dos recursos hídricos para a manutenção dos espaços livres vegetados em suas diferentes configurações.
- Diferenciar as tecnologias mais eficientes para as diferentes tipologias vegetais próprias a adequação para utilização destas tecnologias.
- Elaborar cartilha informativa quanto a qualidade da água, finalidades, tratamento e distribuição.
- Propor diretrizes projetuais para a praça em decorrência das tecnologias a serem implantada, tendo como eixo norteador, seu conceito, adaptabilidade e sustentabilidade projetual.
- Desenvolver partido projetual como aplicabilidade das ideias difundidas pela cartilha;

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA TEÓRICO-CONCEITUAL

O trabalho aqui apresentado se baseia na revisão bibliográfica de temas necessários ao conhecimento de elementos relacionados aos objetivos abordados. Evidenciar os conceitos e temas específicos dos espaços livres, levando em consideração MAGNOLI (2006), e como a identidade desses espaços são construídas no contexto urbano e em contraste com a massa construída, na qual TARDIM (2008) dispõe uma nova leitura do espaço pelos vazios, direcionando ao princípio de qualidade urbano no planejamento dos espaços livres em um sistema.

Se as organizações dos espaços livres estão diretamente relacionadas com a qualidade urbana, então é necessário também conhecer os processos nos quais esses são formados e qual a finalidade a ser alcançada ao agente formador quem usufrui. Sendo em sua classificado de várias tipologias é nas concepções de SUN ALEX (2008) que as praças é tipologias capaz de resumir as finalidades gerais dos diferentes espaços livres urbanos, pois é nesse que, o homem supre suas necessidades individuais ou coletivas, exercendo sua função cívica e desenvolvendo a qualidade do convívio social das comunidades citadinas.

As praças, que possuem tantas funções ao meio urbano segundo LYNCH (1997), estão relacionadas a qualidade urbana, por meio da qualidade projetual. Portanto, o conhecimento técnico formador desses tipos de espaços, é fundamental para aplicação teórica dos conceitos que relacionam os espaços livres ao bem-estar urbano sob um recorte espacial no Semiárido sobre a visão técnica e teórica de autores como PAIVA E HADART (2001).

Para garantir a aplicabilidade da pesquisa, o estudo correlato dessas práticas projetuais paisagísticas, é essencial para que se possa de forma imparcial as realidades inibidoras de “projetos paisagísticos públicos”, em comparação de seus conceitos teóricos, uma vez que os espaços livres analisados na espacialidade necessitam de referências de práticas tecnológicas que auxiliem na sustentabilidade dos mesmos.

Dessa forma o partido projetual adotado serviria como um exemplo às novas práticas de concepção, levando em consideração as generalidades de uma problemática muitas vezes climáticas e de escassez hídrica em uma tipologia projetual e suas etapas, onde essas possam ser replicadas em contextos semelhantes, total ou parcialmente. Ou seja, evidenciar uma tipologia que induza os resultados dos projetos para espaços livres, direcionado assim, uma

base tipológica desses projetos às autoridades administradoras do espaço público incentivando novos projetos urbano-paisagísticos de qualidade.

É através da síntese conceitual que se permite comparar a realidade estudada, diagnosticando seus problemas e potencialidades. Esses conceitos servirão não somente como objeto de comparação, de meios e resultados, mas como algo que defina um método projetual derivado de suas diferenças na concepção da qualidade urbana por meio dos espaços livres.

## **4.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE**

Partindo do pressuposto que os órgãos da administração pública negligência a gestão dos espaços livres da cidade, as análises da área próxima à Escola Auzanir Lacerda devido a existência de muitas áreas em potencial que historicamente já deveriam ser contempladas com esse tipo de projeto, presentes em zonas estratégicas para a consolidação de um sistema junto aos demais espaços livres. Dessa forma para comprovar a potencialidade urbana desses espaços, pode-se utilizar métodos quantitativos e qualitativos da análise espacial através da construção de mapas temáticos que caracterize as relações do espaço a ser trabalhado e seu entorno urbano, além de sua importância para os usuários e frequentadores desse espaço.

O método de pesquisa consistirá em uma caracterização física do espaço, através da construção de mapas derivados de informações georeferenciadas, juntamente com investigação in loco do espaço livre Auzanir Lacerda e seus condicionantes: Físico-ambientais; Percepção espacial; Funções e necessidade, objetivando a relação do espaço com seu entorno imediato, por meio dos seus bairros adjacentes, caracterização de uso e ocupação do solo, hierarquia viária e os estudo de mobilidade urbana para a área.

Esses mapas serão incorporados as pesquisas de cunho investigativo que consistirá na apuração de dados referentes aos equipamentos urbanos próximos a área (mapa de unidade de vizinhança) e o quanto esse equipamento influi para a atratividade do espaço. No caso de uma escola, especula-se que, a quantidade de turnos de funcionamento, o número do alunato e os fluxos urbanos traçados, auxiliarão na quantificação de uso dos espaços livres que circundam tal equipamento, podendo se concluir que esses espaços livres, em decorrência de projeção adequada possa oferecer outras alternativas de usos ao espaço, em detrimento do uso atual, referente a esses e aos possíveis novos usuários, potencializando o uso e sua qualidade.

### 4.3 METODOLOGIA DE PARTIDO PROJETUAL

Através do cruzamento das informações, aferidas da gleba urbana alvo do projeto paisagístico, e suas respectivas conclusões, definições, problematização e potencialidades, o espaço fica mais suscetível às próprias necessidades. Porém levando em consideração a uma concepção projetual coerente, na qual se aproxime da qualidade projetual, e por isso, eixos norteadores, critérios onde a concepção projetual será embasada, desde a escolhas de projetos e ideias correlatas. Através destes, abstrair as soluções, à similaridade urbana trabalhada, e sua adequabilidade das tecnologias construtivas demonstrará que os eixos: **Conceito projetual; Adaptação a realidade urbana local; Sustentabilidade;** este último referente as limitações dos recursos hídricos e condições de estresses hídricos em seus períodos. Tendo uma maior hierarquia, esse parâmetro terá uma abordagem não só norteadora, mas informativa, na qual uma cartilha será produzida, através de estudo, sobre o aproveitamento de águas residuais e pluviais, e as tecnologias que auxiliam a destinação desses recursos na manutenção de espaços livres vegetados, devido às limitações climáticas do município para o uso de uma massa vegetal adequada, o que caracteriza um projeto paisagístico que tem como identidade, a presença de uma vegetação adaptada.

### 4.4 ETÁPAS METODOLÓGICAS

- Estudar bibliografia capaz de identificar os espaços livres de uso público a partir do macro campo, diferenciando-os em tipologias, características e peculiaridades;
- Coletar e tabular dados, referentes ao espaço livre alvo do projeto paisagístico, em seus diferentes contextos;
- Coletar dados municipais para análise, comprovando o pressuposto de negligência com o planejamento e o projeto paisagístico para esses espaços;
- Catalogar Projetos correlatos com semelhanças à realidade estudada;
- Analisar esses projetos correlatos quanto às sua solução, métodos construtivos e materiais utilizados e tecnologias para o uso dos recursos hídricos;

- Elaborar partido arquitetônico, propondo diretrizes projetuais, utilizando tecnologias que administrem os recursos hídricos nos espaços livres em geral;

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 OS ESPAÇOS LIVRES CONCEITO E DEFINIÇÃO

Ao longo da história, os espaços livres tiveram diversas funções para a construção da sociedade em meio ao “*locus*” urbano. Em uma mutabilidade de formas e funções, os espaços livres se derivam das necessidades de seus usuários e possuem características específicas de acordo com a sua tipologia e historicidade. Porém ao analisar o significado dos espaços livres para o agente, em seus períodos históricos, pode-se perceber que as tentativas do homem primitivo de proteger-se da própria natureza. E dessa maneira transformando os espaços, tendo como resultado um desequilíbrio urbano entre os espaços livres e a massa construída, alterando assim a paisagem. Ou seja, são os benefícios gerados pelas ações antrópicas no organismo vivo chamado cidade.

Nas cidades os diversos espaços livres exercem entre si uma correlação sistemática capaz de estabelecer a qualidade do espaço urbano que vão além das questões ambientais, privilegiando o caráter sociocultural dos usuários. Apesar dessa relação sistêmica, os espaços livres diferem-se de acordo com as suas características morfológicas exercendo individualmente uma função pontual na territorialidade urbana, e são essas características que fragmentam seus conceitos e suas influencias no espaço em tipológicas SÁ CARNEIRO (2009).

Para facilitar a identificação desses espaços junto as suas generalidades, diversos autores conceituam e atribuem interpretações a esses espaços livres em uma determinada malha, seja eles em um conceito sistêmico ou individual, na tentativa de facilitar e objetivar os espaços livres como elemento de planejamento urbano, a fim de contribuir com a urbanidade por meio de projetos urbano/paisagístico, pois, sendo eles esses espaços passíveis de planejamento assim como os massa arquitetônica construída, esses, garantirão a urbanidade em meio a uma dada territorialidade.

Uma das definições prévia, conceitual e formal, dos espaços livres, se deriva da própria analogia de sua nomenclatura esses, portanto são livres de uma massa construída predominante, onde se define como “todo espaço (e luz) nas áreas urbanas e em seu entorno, não coberto por edifícios. “(...) diz respeito ao espaço e não somente ao solo e a água, não-cobertos por edifícios;” (MAGNOLLI, 2006, p. 202). Portanto é tudo aquilo adverso ao construído, mas coexistente com o mesmo, formando a paisagem urbana, ou seja ainda



segundo MAGNOLLI, é todo espaço livre de edificação, espaços descobertos, sejam urbanos ou não, vegetados ou pavimentados, público ou privados, onde a definição de sistema se introduz, pela inter-relação de seus elementos individuais por suas características, físicas ou não formando uma unidade complexa, estável e por isso passível de caracterização, onde a noção de sistema é fundamental para compreender as relações de interdependência, complementaridade e hierarquia entre os espaços livres(SCHLLE. M. B, et al, 2009), resumindo-se em uma categorização espacial, cujos questionamentos irão nortear os projetos territoriais, em benefícios do espaço urbano e de seus usuários.

As análises referidas a este tópico permitem a identificação e caracterização dos espaços livres existentes e das dinâmicas urbanas nas quais se inserem. Apontam a importância que tiveram os espaços livres na organização da unidade territorial de referência e as consequências que sofreram relativas à ocupação urbana e à maneira como esta se desenvolveu. (TARDIM. R, 2008, p. 26).

Essa categorização é o que permite a subdivisão da paisagem urbana total em pequenos subgrupos denominado de sistemas de espaços livres, por suas características comuns, ao exemplo dos estudos de (SÁ CARNEIRO, 2009) em subdividir a cidade do Recife, PE, em unidades ambientais menores, e assim traçar mapas e esquemas que condizem com a influência desses espaços para a cidade em geral e seus usuário, onde somado com as demais condicionantes espaciais e seus esquemas gráficos, a legislação urbana vigente, auxiliam e direcionam aos diagnósticos e soluções projetuais apresentadas em uma territorialidade maior da malha urbano, seja ele somente de cunho ambiental ou não, tornando-se assim uma metodologia de análise do espaço, em favor do planejamento urbano, uma vez que o meio e seu uso é mais facilmente identificado pelos vazios em suas configurações.



**Figura 3 – Mapas de fundo e contraste**

Fonte: <http://sandrinhapanta.blogspot.com.br/2011/02/para-ler-as-cidades-antes-de-intervir.html>

<http://nimbu.com.br/blog/2011/02/mapas-em-anagramas-graficos-armelle-caron>

Esses vazios assim como a massa construída configura o desenho urbano, este por sua vez é resultado dos elementos que o compõe, analisando unicamente os espaços livres de uma cidade percebemos que são neles que a sociedade exerce o direito público, levando em consideração seus diferentes usos e suas tipologias, a exemplo da análise nos mapas de fundo e contraste (cheios e vazios) (Figura 4) que também evidencia um desenho urbano que leva em consideração os espaços livres de edificação o congestionamento desses por sua densidade. Ou seja, segundo Queiroga (2009), o estudo dos espaços livres e suas relações com o meio urbano devem preceder o próprio planejamento urbano, partindo da ideia que as cidades de maneira geral, também é fruto de seus espaços “vazios” e portando a qualidade desses espaços, é essencial para impulsionar a dinâmica urbana.

### **5.1.2 A PRAÇA**

A praça, é considerado uma das grandes estruturas urbanas. Seu conceito se deriva desde tempos mais antigos até os atuais. Apesar de suas transformações morfológicas e funcionais a praça é um espaço derivado dos espaços livres urbanos mantendo sua importância, mesmo com o passar do tempo. Assim como outros elementos urbanos derivado do espaço não construído, exerce um importante papel na coexistência dos usuários na territorialidade urbana que a abrange.

Apesar dos novos usos atribuídos em diferentes configurações, seu conceito é responsável por caracterizar o dinamismo social e individual dos usuários, as praças é então, o lugar onde as comunidades cidadinas possuem liberdade em desempenhar atividades de lazer (PAIVA, 2008), e esta, por sua vez, pode ou não apresentar vegetação. Ainda segundo a autora, as praças se enquadram em áreas urbanas com cerca dos 1000m<sup>2</sup>, e que além dessas dimensões, considera-se as características físicas de um parque urbano, mas dependendo do contexto urbano o conceito de praça está além do seu dimensionamento físico. Essencialmente público a praça transmite a ideia de liberdade e igualdade que secciona o homem da vida privada. Espaços abertos, as praças possuem como função primordial a acessibilidade dos usuários de maneira não excludente (SUN. A, 2008), exemplificado no passado pelas ágoras gregas, no seu pleno exercício cívico político, ou pelos grupos sociais que buscam o lazer, seja unicamente contemplativo ou não.



**Figura 4– praças e suas funções em seus diferentes contextos**

**Fontes:** <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t>,  
<http://www.vantaxigreen.com/156.html>,  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=56912>

### 5.2.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Se paisagismo é definido como a arte dos sentidos (ABBUD, 2006), onde se transmite as sensações ao qual um espaço se distingue dos demais, o projeto relacionado a essa natureza artística se define como a arte de planejar os espaços livres, de maneira comutativa entre a arte e a função proveniente das necessidades do espaço e do usuário. Onde aos seus profissionais, cabem o dever de recriar uma paisagem segundo esses ideais.

Assim como as demais tipologias de projetos existentes, sejam eles de natureza artística ou técnica, o projeto paisagístico resulta de etapas metodológicas, que ajudam a fragmentar o processo projetual em decorrência de suas complexidades até sua execução.

“(...)A Arquitetura da paisagem é a arte e ciência de planejar e projetar espaços abertos e expressões ecossistêmicas. A Arquitetura da Paisagem modela, cria e requalifica espaços e lugares da vida cotidiana e pode ser chamada de paisagismo”(Remuneração de Projetos e serviços diversos, Modulo II, CAU/BR).

Apesar de uma composição artística de elementos, o projeto paisagístico também se refere ao estudo e organização da paisagem como complemento da arquitetura, por valorizar suas qualidades, ou amenizar suas deficiências (MALAMUT, 2012), assim como no urbanismo ele define-se entre por utilizar os elementos construídos e naturais em associação com os usuários. Ou seja, por também compor a arquitetura e o urbanismo, o paisagismo também é

referido a organização da funcionalidade dos espaços distribuídos em uma territorialidade. Onde a importância dos projetos paisagísticos como ferramenta complementar é garantir a qualidade espacial urbana. Uma vez que o paisagismo engloba não somente os espaços livres existentes, mas uma série de tipologias contidas no espaço urbano e suas particularidades, ele deve ser concebido pelos decorrentes processos projetuais sistemáticos, cujo conteúdo consonante aos critérios do próprio espaço, na tentativa de garantir a adequação do projeto sobre o meio e seus usuários.

Generalizando, o paisagismo as demais metodologias de concepção projetual, ele em suas diferentes dimensões físicas, pode ser desenvolvido em dois níveis básicos, onde a proporção de cada um desses níveis em um mesmo projeto se altera em decorrência da escala espacial a ser trabalhada. Essa proporcionalidade pode ser exemplificada pelos níveis de intervenção paisagística de Hardt, (2001) (Tabela 1).

**Tabela 1 - Aplicação espacial dos projetos paisagístico em diferentes escalas**

ESCALA	PLANEJAMENTO	PROJETO
micro	-	+
	espaços públicos e privados de dimensões mais restritas, correspondentes a um lote ou a uma ou poucas quadras urbanas (como jardins de edificações residenciais, comerciais, industriais, administrativas, institucionais, de serviços e culturais, dentre outros; praças; cemitérios etc.)	
meso	+	+
	espaços comunitários e particulares de grandes proporções (como conjuntos residenciais; complexos administrativos, institucionais e culturais, dentre outros; setores industriais; parques etc.)	
macro	+	-
	grandes setores urbanos, cidades e regiões	

Segundo o esquema de Hardt, as praças, que é o foco do trabalho aqui se enquadram dentre os projetos de micro escala, e dessa forma o produto gerado pelo projeto paisagístico vai além de planos hipotético-dedutivos, prevalecendo as proposições técnicas dos elementos paisagístico (traçado; mobiliário; vegetação; etc.) em forma de desenhos de natureza também técnica que traduzam as etapas iniciais do projeto cujo objetivo é solucionar as deficiências de um entorno imediato, mas que ainda sim possui certa influência em raios maiores da malha urbana.

### 5.2.3 A QUALIDADE PROJETUAL

O projeto paisagístico como um meio para a requalificação de espaços degradados, deve assim como os demais projetos, partir da qualidade projetual, o que procede de uma

qualidade nas etapas precedentes a realidade executada. Ou seja, suas etapas projetuais devem decorrer da coerência entre as análises dos dados, obtidos pelo espaço a ser trabalhado e suas conclusões, pois este último apontará o direcionamento das melhores soluções. Posterior a isto, o trabalho aqui apresentado, propõe se eleger eixos norteadores: **Sustentabilidade; Conceito projetual; e adaptação a realidade urbana local**; esses, por sua vez se farão presente nos critérios de análise de projetos precedentes, auxiliando as propostas para a praça em questão, e fazendo parte das proposições projetuais para espaço a ser trabalhado. Pois estabelecendo-se uma hierarquia de critérios a serem atendidos, podemos avaliar a qualidade das propostas posteriores. Pois os projetos paisagísticos, assim como os demais projetos, são incapazes de suprir todas as necessidades em igual proporção, haja vista que muitas das funções atribuídas a eles, são inversamente proporcionais, umas às outras, ou seja, as melhores propostas consistem em melhor corresponder as necessidades prioritárias do espaço.

## **5.4 ARBORIZAÇÃO PÚBLICA**

### **5.4.1 IMPORTÂNCIA PARA AS CIDADES E OS PROJETOS PAISAGÍSTICOS**

Devido ao grande adensamento populacional, as cidades brasileiras veem sofrendo descaracterização e desvalorização dos espaços livres públicos. Este por sua vez se tornam cada vez mais inóspitos, sendo inevitável a degradação ambiental, assim como a qualidade urbana, incentivando ainda mais a supervalorização do espaço privado, a massa construída urbana e a especulação imobiliária.

Em contraste ao espaço construído, obtém-se os espaços livres que em suas diferentes configurações (vias, praças, largos, jardins, etc.) garantem a formação de um único sistema, responsável por condicionar tanto a qualidade ambiental, quanto a qualidade de vida da população usuária (MATTOS, CONSTANTINO, 2015) nas cidades.

Por esta razão os conceitos de espaços livres, assim com a maneira de concebê-los vem sido discutida entre o meio acadêmico

O desenvolvimento dos espaços livres, tais como, vias, praças, parques e jardins, etc. elementos da cidade, garantem a formação de um grande e único sistema, responsável por gerir tanto uma qualidade ambiental, quanto a qualidade de vida de seus usuários e que, ainda como Matos e Constantino (2015). Os espaços livres vegetados, mais que uma territorialidade espacial formadora da paisagem, pode ser considerado como princípio formador e medidor da qualidade urbana.

A presença do verde nas praças públicas torna-se essencial, visto que este elemento se constitui de extrema importância na composição destes locais, seja pelo contato visual que propicia à população ou pelas funções biológico-climáticas. Os espaços livres se configuram pela territorialidade delimitada pelos planos edificados, derivados da massa construída, a qual destina uma parte da paisagem á atividades humanas (BARCELLOS, 1999).

- Áreas verdes públicas, compostas pelos logradouros públicos destinados ao lazer ou que oportunizam ocasiões de encontro e convívio direto com a natureza;
- Áreas verdes privadas, compostas pelos remanescentes vegetais significativos incorporados à malha urbana;
- Arborização de ruas e vias públicas, de acordo com a interface urbana que compõe os espaços livres verdes de uma cidade;

Essas, interfaces individuais compõe a malha urbana juntamente com o ambiente construído e definem a importância desses espaços em uso pelos agentes e para o bem-estar da malha urbana.

Em cidades de pequeno e médio porte do semiárido paraibano, os espaços livres, providas de elemento vegetal, conseguem compor, assim como nos demais centros urbanos, uma paisagem diferenciada, sendo assim um marco urbano que contribui para a qualidade da vida urbana e de seus usuários, haja vista que nessas realidades a população ainda cultiva hábitos interioranos de forte relação com a natureza, atribuindo aos espaços verdes públicos, como praças e largos o palco para a interação social (LYNCH, 1997).



**Figura 5 – Exemplos de praças vegetadas brasileiras**

Fonte: <http://www.guidetravelbrazil.com.br/pontos-turisticos-de-campina-grande/?lang=pt>,  
<http://www.abihmg.com.br/belo-horizonte-liberdade-square>,  
<http://blogdabriosa.blogspot.com.br/2011/05/praca-do-derby-e-burle-max.html>

A arborização é de fato um importante elemento na composição da paisagem desses espaços. Pois seu uso caracteriza muitas vezes o projeto paisagístico, e por isso a massa vegetal

em um projeto também é passível de reflexões, a solução das problemáticas antrópicas ou potencialização das características do espaço.

Para os espaços de uso público, tais como praças, parques, largos e alamedas, a disposição arbórea, efetua um importante papel, em contrapartida com o adensamento construtivo. A vegetação é capaz de proporcionar, segundo (MASCARÓ e MASCARO, 2001) benefícios como:

- Melhor efeito estético, devido ao contraste entre elementos construtivos e naturais presente nos meios urbanos, proporcionando bem-estar psicológico ao homem, pela proximidade, homem-natureza;
- Melhor qualidade do ar pela absorção das radiações solares, proporcionando o sombreamento dos espaços e seus transeuntes, assim como a evapotranspiração foliar umedecendo o ar, causando a diminuição da temperatura, deixando os espaços mais atrativos, contribuindo para a preservação da massa construída.

“A grande concentração de pavimentos e construções nas cidades favorece a absorção de radiação solar diurna e a reflexão noturna. O fenômeno das “ilhas de calor” provoca um diferencial térmico bastante significativo se comparado a locais vegetados (LIMA, 1993).

Haja vista que a incidência solar pode diminuir a vida útil de alguns componentes da infraestrutura urbana, tais como as mantas asfálticas e suas substâncias que se tornam mais voláteis pelas grandes temperaturas, sendo propensas a rápidas degradações por exposição solar (DURRIEU et al, 2007).

Ainda segundo Mascaró a presença de vegetação ajuda na ambiência urbana devido:

- Reduzem o impacto das chuvas: Auxiliam no escoamento superficial auxiliando os sistemas de drenagem urbana;
- Auxilia na qualidade do ar pela: Absorção dos gases carbônicos, Resfriamento da temperatura climática, devido a convecção do ar; Retenção de partículas e fragmentos indesejáveis; Absorção sonora e formação de barreiras sonoras;

- Auxilia na preservação de características ecossistêmicas: Preservação de avifalna;

#### 5.4.2 A ESCOLHA DAS ESPÉCIES VEGETAIS

Saber escolher a espécie vegetal adequada para cada projeto, é uma característica identitária dos profissionais paisagistas. Mas do que uma intuição, a escolha das espécies vegetais deve partir da intenção de como solucionar ou amenizar as problemáticas dos espaços livres, considerando as condições ambientais urbanas e dando suporte específico ao local onde serão plantadas. (MASCARÓ e MASCARÓ, 2001). Se a correta escolha das espécies vegetais é um recurso capaz de solucionar os problemas urbanos, então o contrário, também é capaz de agrava-los.

Centros urbanos como Juazeiro-BA, que apresenta uma percentagem de 53% de uma única espécie, *Ficus Benjamina*, (figueira-benjamim), de natureza exótica (FILHO. L, SANTOS.R. V, 2011), é um dos exemplos da ineficiência da gestão urbana quanto ao controle e monitoramento das espécies vegetais e suas consequências. Pois o uso de uma única espécie cria uma monotonia visual, afetando a estética da paisagem urbana em si tratando dessa espécie de figueira, na qual possui raízes invasivas e em busca de água essa espécie produz consequentes desastre aos sistemas de água e esgotamento sanitários.

O elevado percentual de residências, calçadas e muros prejudicados pela arborização, seguido dos danos aos telhados e às redes subterrâneas e aéreas, indica provavelmente que o espaço físico destinado ao crescimento e ao desenvolvimento dessas árvores é incompatível com o seu porte, diâmetro e extensão das raízes e da copa, sendo os principais motivos de pedido de retirada das árvores localizadas nos passeios públicos. Tais danos seriam minimizados se a espécie a ser cultivada fosse adequada ao local de plantio. (DANTAS. I. C, FELISMINO. D. C, et al, 2001, p. 24)

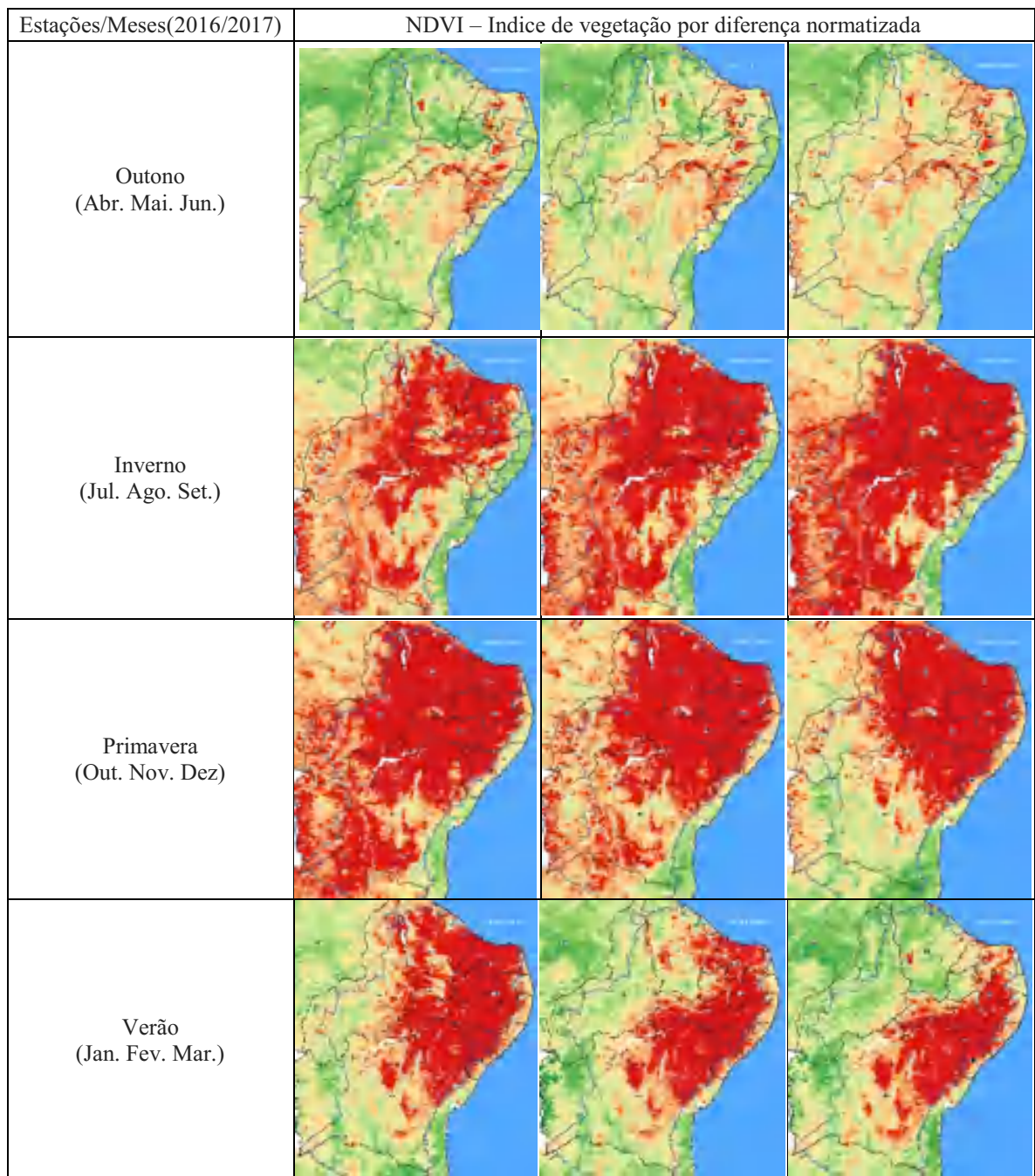
Ainda segundo o estudo FILHO e SANTOS (2011) pode-se concluir que a escolha espécie vegetal adequada as condições físicas do espaço, segundo sua tipologia, e sua inserção em espaço adequado ao seu desenvolvimento, é considerada uma prática projetual essencial, que evita a inadequação do espaço ao uso, pela gradual degradação do mesmo em uma escala tempo, haja vista que as espécies vegetais não são inseridas em sua fase adulta, mas sim pelo plantio de sementes ou mudas. Ou seja, deve-se ao projetista a especificação adequada do



elemento vegetal de acordo com suas características, como medida de estabilidade física do espaço, evitando assim o caos urbano.

Um dos critérios para a escolha das espécies vegetais nos projetos paisagísticos urbanos, é então, a resistência e adaptabilidade climática às características ecossistêmicas, ao qual o espaço está inserido, o que sempre apontará para as espécies nativas, que além de preservar as características estéticas regionais juntamente com a avifauna local, são mais resistentes a pragas e infestações externas, devido a sua predisposição genética de adaptabilidade aos fatores ambientais. Portanto, essas características, são os mesmos critérios que evidenciam as escolhas das espécies para os espaços públicos em regiões semiáridas, em contrapartida da constante escassez hídricas em decorrência dos longos períodos de estiagem, promovendo a economia dos recursos, manutenção dos espaços públicos e da massa vegetal neles inseridos.

Segundo os levantamentos de índice de vegetação por diferença normatizada (NDVI), que é capaz de evidenciar variações sazonais, interanuais em suas características estruturais, fenológicos e biofísicos da vegetação por sensoriamento remoto (HUETE et al., 2002; CORREIA et al., 2006),(Figura 7) feitos pelo INSA (Instituto Nacional do Semiárido) no período de 2016 a 2017, podemos constatar numericamente a presença da folhagem da vegetação do Semiárido, que entra em estado de estresse hídrico, indicado pelo aumento das manchas avermelhadas posterior aos meses chuvosos de 2016. Essa condição de estresse hídrico iniciada nos meses de outono se agrava até dezembro do mesmo ano até a chegada da estação chuvosa do ano de 2017, e então a diminuição significativa das manchas em vermelho nos meses seguintes. Isso significa que mesmo em períodos onde a vegetação apresenta-se sem folhas, inseridas nos limites do Semiárido, e em condições de estresse hídrico dos meses não chuvosos, essa vegetação consegue reestabelecer sua atividade metabólica pelo aparecimento de chuvas esporcas em parte do Semiárido paraibano, produzindo assim, nova folhagem, representada pelo aparecimento dos tons marrons e verdes nos mapas dos meses subsequentes, comprovando assim sua resiliência e adaptabilidade dessa vegetação, nativa, à climas de altas temperaturas e baixa pluviosidade. Conclui-se, portanto, que esse tipo de vegetação predominante nativo das regiões do nordeste brasileiro, mesmo em seus diferentes biomas são as mais indicadas, para a inserção nos projetos para espaços livres vegetados, onde a manutenção dessa vegetação, está relacionada com seus usos e sua identidade estética.



**Figura 7– Mapas do índice de vegetação por diferença normalizada no período de 2016 a 2017.**  
**FONTE:** <http://www.insa.gov.br/sigsab/ndvi>

Tendo como base tais características, é possível limitar a escolha das espécies vegetais pelas necessidades projetuais em decorrência da própria arquitetura vegetal e, portanto, responder as problemáticas do espaço advindas da falta de arborização adaptada a tais realidades.

Nos projetos direcionados ao espaço livre de frente ao colegial Auzanir Lacerda utilizar-se-á as espécies, nativas sugeridas por (DANTAS et al, 2010) (Tabela 02) que, elenca

58 espécies nativas do nordeste brasileiro próprias para a arborização urbana com muitos potenciais estéticos que não danifiquem redes subterrâneas, redes elétricas aéreas, ou estruturas de pavimentação, evitando assim o conflito com a infraestrutura e gastos de recursos, para manutenção desses espaços.

Ou seja, na praça do espaço Auzanir Lacerda as espécies que irão compor o quadro de espécies vegetais no projeto a serem utilizadas no projeto paisagísticos e do entorno urbano imediato serão as que possuem maior adaptação e não interfiram nos demais projetos ou elementos construídos. Ou seja, espécies que não danifiquem redes subterrâneas, redes elétricas aéreas, ou estruturas de pavimentação, evitando assim o conflito com a infraestrutura e gastos de recursos, para manutenção desses espaços posteriormente.

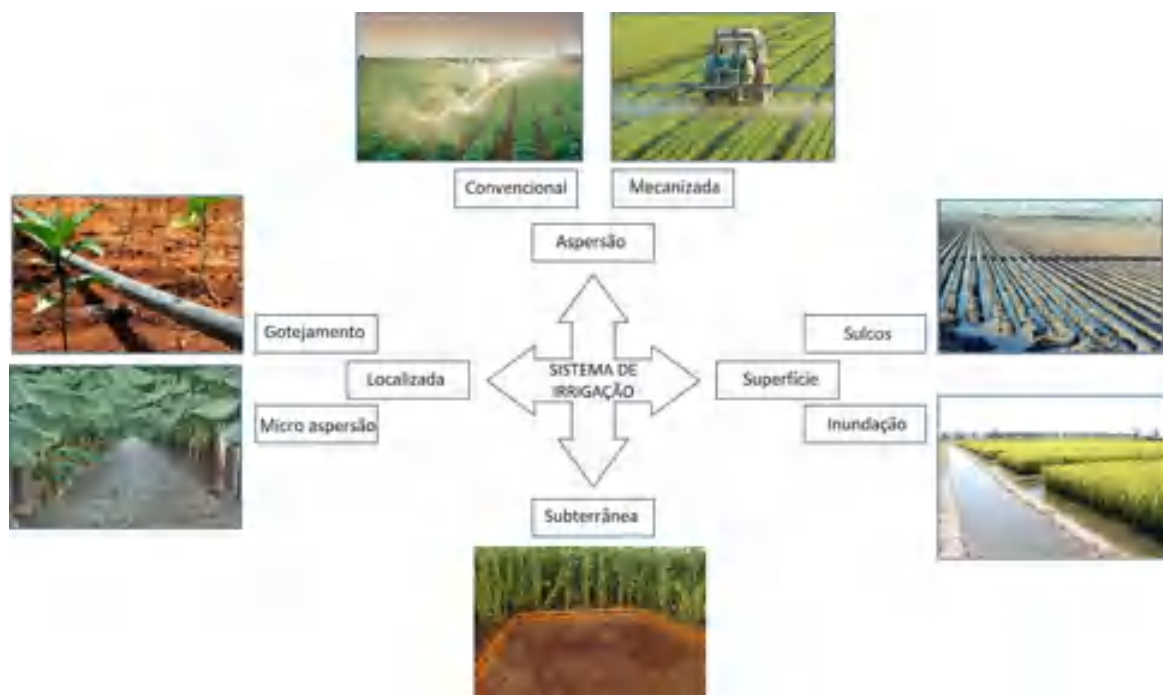
**Tabela 2 - Quadro de seleção de espécies vegetais destinada ao projeto**  
**Fonte: DANTAS et al, 2010**

	Nome popular	Nome científico		Nome popular	Nome científico
01	Abricó-de-macaco	<i>Couroupita guianensis</i>	30	Ipê-roxo	<i>Tubebuia impetiginosa</i>
02	Algodão-do-pará	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	31	Jaboticabeira	<i>Myrciaria cauliflora</i>
03	Ameixeira-da-caatinca	<i>Ximencia americana</i>	32	Jacarandá	<i>Machaerium aculeatum</i>
04	Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	33	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>
05	Araticum	<i>Annona coriácea</i>	34	Jenipapeiro	<i>Genipa americana</i>
06	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	35	Juazeiro	<i>Zyzyphus joazeiro</i>
07	Barriguda	<i>Chlorisia glaziovii</i>	36	Jucá	<i>Caesalpinia férrea</i>
08	Bordão-de-velho	<i>Samanea tubulosa</i>	37	Jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>
09	Bouganvillea	<i>Bougainvillea glabra</i>	38	Macaibeira	<i>Acrocomia intumescens</i>
10	Cacau-bravo	<i>Pachira aquática</i>	39	Madeira-nova	<i>Pterogyna nitens</i>
11	Caibreira	<i>Tabebuia caraiba</i>	40	Mangabeira	<i>Hancornia speciosa</i>
12	Cajazeira	<i>Spondias lutea</i>	41	Mofumbo	<i>Combretum leprosum</i>
13	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	42	Mulungu	<i>Erythrina velutina</i>
14	Caliandra	<i>Calliandra surinamensis</i>	43	Oitica	<i>Licania rigida</i>
15	Canafistula	<i>Cassia ferruginae</i>	44	Oitizeiro	<i>Licania tomentosa</i>
16	Canafistula	<i>Senna spectabilis</i>	45	Paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i>
17	Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>	46	Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
18	Cassia-grande	<i>Cassia grandis</i>	47	Pau-formiga	<i>Triplaris caracasana</i>
19	Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	48	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>
20	Catolé	<i>Syagrus cearenses</i>	49	Pitombeira	<i>Talisia esculenta</i>
21	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	50	Quina-quina	<i>Coutarea hexandra</i>
22	Coqueiro	<i>Cocos nicifera</i>	51	Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
23	Cumarú	<i>Amburana cearensis</i>	52	Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>
24	Farinha-seca	<i>Peltophorum dubium</i>	53	Sobonete	<i>Sapindus saponaria</i>
25	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	54	Sibipurana	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
26	Imbaúba	<i>Cecropia Glaziovii</i>	55	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>
27	Ipê-amarelo	<i>Tubebuia serratifolia</i>	56	Tamboril	<i>Enterolobium contorsiliquum</i>
28	Ipê-amarelo	<i>Tubebuia chrysotricha</i>	57	Trapiá	<i>Crataeva tapia</i>
29	Ipê-branco	<i>Tubebuia roseo-alba</i>	58	Turco	<i>Parkinsonia aculeata</i>

## 5.5 TECNOLOGIAS DE SUPORTE AOS PROJETOS PAISAGÍSTICOS

Pode-se perceber que na atualidade, especialmente em realidades urbanas do Semiárido que os projetos de natureza urbano-paisagístico para os espaços públicos, apresentam mais dificuldades que soluções. É sobre este ponto de vista que se questiona o porquê desses espaços livres, em sua maioria vegetados, não terem os seus benefícios aplicados ou preservados em usufruto de seus usuários.

Para que se entenda os princípios e o uso dessas tecnologias que auxiliarão os projetos paisagísticos, é necessário conhecer os tipos de irrigação existentes. Pois seu o conhecimento de seu funcionamento, assim como o sistema que o compõe garantirá uma melhor aplicabilidade nos projetos, desde sua concepção, até etapas subsequentes, possibilitando soluções adequadas às diversas dificuldades projetuais, resultando em diferentes necessidades de recursos e cuidados. Esse último por sua vez deve ter um tratamento mais minucioso do que as plantas que unicamente de potencial estético, pois essa possui um potencial alimentício, sendo muitas vezes consumidos em natura.



**Figura 6 – Sistemas de irrigações em seus usos na agricultura.**

O aproveitamento do relevo, tipo de solo, vegetação, são alguns dos parâmetros a serem considerados para a utilização dos métodos e sistemas de irrigação. Se as dificuldades de um projeto paisagístico em realidades semiáridas estão associadas a implantação da vegetação e sua

sobrevivência, pode-se especular como solução uma automatização de procedimentos indispensáveis ao desenvolvimento dos espécimes em questão, haja vista que a necessidade de água é apenas um dos fatores referentes as massas vegetais planejadas. Portanto ao se utilizar esses métodos como suporte a sustentabilidade projetual, facilitaria a preservação e manutenção do espaço, quanto as espécies vegetais pela utilização dos recursos hídricos e sua administração de forma automática, direcionando profissionais destinados a este fim a outros procedimentos também relevantes aos espaços vegetados, tais como a periodicidade de adubação e podas.

Por outro lado, para que se possa implantar esse tipo de tecnologia, é necessário levar em conta a origem do recurso hídrico, o qual irá alimentar a irrigação de espaços livres vegetados. Tomando como base, a evidência das constantes crises hídricas nas regiões do Semiárido, recorre-se de imediato a utilização de águas pluviais ou servidas. A primeira, apesar de não necessitar de nenhum tipo de tratamento, por não ser direcionada ao consumo humano, possui a desvantagem quanto a dependência dos períodos chuvosos para seu armazenamento em reservatórios. O que garantirá apenas uma independência em uma determinada parcela de tempo. Por isso o reuso de águas servidas seria uma maneira mais eficaz, se levarmos em consideração apenas a inexorabilidade desse recurso.

O uso das águas residuais, demanda um certo tratamento. Essas águas para que se possa cumprir sua função na rega dos espaços livres na cidade de Patos deve ser destinado de acordo com o tipo de vegetação implantada. Vegetação de porte mais arbóreas, e de potencial florífero se diferenciam de vegetações herbáceas, e de potencial frutífero, em características.

## **5.6 REUSO DE ÁGUAS RESIDUAIS**

Apesar de em alguns países adotarem uma política para o uso dos efluentes não potáveis, e em larga escala, comprovando assim a sua eficácia pelo uso dos sistemas de reutilização, sabe-se que no Brasil isso é ainda é aplicado de forma pontual. Como alternativa de manutenção de instituições e espaços públicos, através da utilização dos recursos hídricos residuais não-potáveis. Por isso uma das vantagens de se implantar tal tecnologia é disseminar esse conhecimento através de um projeto específico com o seu devido apoio técnico, mas que possibilite a participação dos alunos da escola Auzanir Larcera em oficinas e atividades multidisciplinares referente a tal tecnologia.

Sabe-se que a utilização de águas servidas para diversos fins é uma prática que contribui para a preservação dos recursos hídricos não-potáveis, trazendo benefícios econômicos. É sob este princípio, que o projeto de praça proposto pelo trabalho em questão, apresenta uma

alternativa de tecnologia para o incentivo, utilização e disseminação da prática de reuso, através da comunidade escolar (professores e alunos) com sua possível aplicação prática, a manutenção dos espaços livres integrado a própria escola.

Para que se possa propor tais tecnologias, em um projeto, precisa-se entender a natureza de tal tecnologia, assim como seu processo geral básico de aplicação. É com essa preocupação, que a definição, classificação, qualidade e o tratamento adequado do objeto (efluentes hídricos de reuso) é estudado. Compor uma base teórica sobre a ideia de partido projetual é embasar a aplicabilidade de uma solução, mesmo que esta, para se concretizar precise de projetos auxiliares posteriores.

Em geral sobre o uso de águas residuais, sua qualidade e finalidade de tratamento, foram usadas as classificações de KOBAYAMA. M (1998), quanto aos tipos de reuso de efluentes hídricos.

**Tabela 3 - Quadro de seleção de espécies vegetais destinada ao projeto**

Reúso indireto não planejado	Os efluentes são descarregados no meio, sujeito as ações do mesmo, utilizada de forma diluída não intencional e/ou planejada.
Reúso indireto planejado	Descarregado no meio após certo tratamento de forma planejada, para atendimento de um uso determinado, onde o grau de tratamento, deve atender as necessidades específicas deste mesmo uso.
Reúso direto planejado	Após o tratamento, são encaminhados e descarregados no local para reutilização, não sendo descarregadas no meio.
Reciclagem	Antes da descargada ao devido tratamento, os efluentes são utilizados como fonte suplementar para outros usos em geral, que não necessitam de tratamentos específicos.

Levando em consideração a aplicação em um sistema de irrigação por capilaridade que pode ser classificado como um método de irrigação localizado e subterrânea havendo a necessidade indispensável de reservatório para esses efluentes, classificamos então, esse modelo como reuso direto planejado, cujos efluentes utilizados são as águas servidas cinzas, semelhante a uma edificação residencial (tabela 4).

Para que se planeje as etapas de filtragem e seus processos, referente as águas servidas em um determinado projeto, deve-se conhecer as propriedades ideais desse efluente ao final do processo de tratamento para que se obtenha os parâmetros a serem alcançados. Pois é importante que desde a concepção projetual, que o projetista esteja ciente de todas as

necessidades do projeto, mesmo que algumas ideias necessitem futuramente de um profissional específico, cujos projetos técnicos auxiliares, se tornem possível à execução do partido adotado.

**Tabela 4 - Quadro de classificação dos tipos de águas residuais de origem residencial**

Fonte: Henzi, Lendi (2001)

<b>Tipo</b>	<b>Composição</b>
<b>Preto (blackwater)</b>	Todos os efluentes domésticos misturados
<b>Cinza escuro</b>	Banho, cozinha e lavatório
<b>Cinza claro (greywater)</b>	Banho, lavatório e máquina de lavar roupas
<b>Amarelo</b>	Somente urina (mictório)
<b>Marrom</b>	Somente fezes (sem urina)

**Tabela 5 - Classificação do reuso de efluentes residuais, suas características, aplicações e tratamento necessário.**

Fonte: Marcuso e Santos (2003)

<b>Usos</b>	<b>Características</b>
Para Descarga sanitária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de Odores;</li> <li>• Ausência de Gorduras e Graxas;</li> <li>• Não formação de espuma;</li> <li>• Ausência de turbidez;</li> <li>• Não manchar louças Sanitárias;</li> <li>• Impossibilidade de contaminação;</li> </ul>
Para Rega de praças e Jardins	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de Odores;</li> <li>• Ausência de Gorduras e Graxas;</li> <li>• Não formação de espuma;</li> <li>• Ausência de turbidez;</li> <li>• Impossibilidade de contaminação do solo das plantas, dos lenções freáticos e pelo manuseio;</li> </ul>
Lavagem de pisos e pátios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de Odores;</li> <li>• Ausência de Gorduras e Graxas;</li> <li>• Não formação de espuma;</li> <li>• Ausência de turbidez;</li> <li>• Impossibilidade de contaminação dos lenções freáticos</li> </ul>



**Tabela 6 - Classificação das características químicas dos efluentes de reuso.**  
**Fonte: NBR 5757/2015**

Classe 1	Lavagem de carros e usos que requerem o contato direto com a água, com possível aspiração por aerossóis incluindo chafarizes	Turbidez	5	Tratamento aeróbio (filtro aeróbio submerso) seguido por filtração convencional (areia e carvão ativado) ou por membrana filtrante e, finalmente, cloração.
		Coliforme	$\leq$ 200NMP/100 ml	
		Sólidos dissolvidos	<200mg/l	
		pH	$6,0 \leq X \leq 8,0$	
		Cloro residual	$0,5 \leq X \leq$ 1,5mg/l	
Classe 2	Lavagens de pisos, irrigação dos jardins, manutenção dos lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes	Turbidez	< 5	Nesse nível é satisfatório um tratamento biológico aeróbio (filtro aeróbio submerso) seguido de filtração de areia e desinfecção.
		Coliforme	< 500NMP/100 ml	
		Sólidos dissolvidos	-	
		pH	-	
		Cloro residual	< 0,5mg/l	
Classe 3	Reuso nas descargas dos vasos sanitários	Turbidez	< 10	Águas de enxágue de máquinas de lavar roupas satisfazem a este padrão, sendo necessário apenas uma cloração. Para casos gerais, um tratamento aeróbio seguido de filtração e desinfecção satisfaz a este padrão;
		Soliforme	< 500 NMP/100 ml	
		Sólidos dissolvidos	-	
		pH	-	
		Cloro residual	-	
Classe 4	Reuso nos pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos através de escoamento superficial ou por sistema de irrigação pontual	Turbidez	-	As aplicações devem ser interrompidas pelo menos 10 dias antes da colheita.
		Coliforme	5 000 NMP/100 ml	
		Oxigênio dissolvido	> 2,0mg/l	
		pH	-	
		Cloro residual	-	



## 6. O OBJETO DE ESTUDO E SUA CARACTERIZAÇÃO

O terreno alvo do presente estudo se localiza no Bairro Jardim Lacerda, no município de Patos, PB, ele possui cerca de 2800m<sup>2</sup>, onde situa-se em frente a instituição educacional, Escola de Ensino Fundamental e Médio Auzanir Lacerda que data de meados do anos 60, ou seja, por décadas esse espaço livre e atualmente está associado a essa edificação de uso público, sem ter necessariamente um uso específico que condiz com a configuração da paisagem atual, o espaço torna-se ocioso que degrada a qualidade urbana, pelo descaso das autoridades municipais que por não oferecer projetos a esse espaço que pertencente a uma área com uma infraestrutura consolidada.



**Figura 7 – Localização espacial da área alvo do projeto de praça.**

**FONTE:** <https://pt.wikipedia.org/wiki/Patos>, <https://www.google.com.br/maps/@-7.0212511,-37.2874966,206m/data=!3m1!13>

Seu entorno, de natureza predominantemente residencial, possui dinâmica quanto ao uso do solo e, portanto, pode-se perceber que o espaço não possui uma necessidade direta aos serviços urbanos, fazendo com que o projeto proposto organize o espaço pela presença de um espaço livre adequado. Esse espaço por sua vez teria maior influência nos bairros novo

horizonte e liberdade, que estão mais próximos desse espaço do que a praça Nossa Senhora de Fátima que é um dos espaços livres de maior influência em escala municipal.

Estando a cerca de 750 metros da Praça Nossa senhora de Fátima, à nova praça, se propõe na inserção de atividades dinâmicas adversas a praças próximas, não dividindo o fluxo de usuários que buscam as atividades específicas em cada praça. Fortalecendo assim, a conectividade urbana pelos espaços livres em um pequeno sistema de praças maiores, que oferecessem um número diferenciado de atividades para as comunidades que as usufruem, auxiliadas pelas que não possui uma grande estrutura física, mas que em localidades próximas e pontuais desempenham seu papel quanto ao microclima, estética, oferecendo o lazer direto e indireto a seus usuários.

### MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



**Figura 8– Mapa de uso e ocupação do solo do entorno da escola Auzanir Lacerda.**

Por este espaço ainda não ter sido alvo de nenhum projeto urbano paisagístico, o espaço se torna inóspito a qualquer atividade diurna, devido as altas temperaturas características e impróprio às atividades noturnas por não apresentar infraestrutura que dê o suporte adequado a utilização deste espaço para o lazer público, dentre esses, a ausência de iluminação adequada ou mobiliário como bancos e/ou locais sombreados para os períodos diurnos que auxiliem a permanência dos usuários a este espaço. Dessa maneira o espaço que deveria exercer a dinâmica social entre a população estudantil e a comunidade do entorno,

torna-se um espaço fugidio, dispersando os grupos sociais, aumentando os conflitos sociais, frente a falta de segurança local.

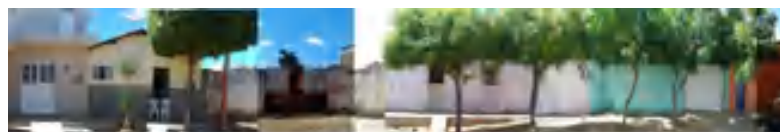
Em resumo, nota-se a desconfiança entre a comunidade do entorno e a população de alunos que em horários adversos as atividades escolares se dispersão em pequenos grupos por entre as avenidas próximas ou circundantes a escola, e a presença desses pequenos grupos ocasionam o desconforto da comunidade próxima, devido o contraste social entre os alunos e a comunidade.

Podemos observar a priori, pela percepção visual das fachadas que compõem a testada dos lotes oposto as fachadas do edificio escolar, uma típica comunidade de classe média-alta muros altos, gerando uma monotonia visual que oprimi os transeuntes pela monotonia, gerando uma sensação de insegurança. Outra característica a ser observada, nesta mesma é a constância pelo uso de uma mesma espécie vegetal *Azadirachata indica*, Neem (Figura 9), que é introduzida na região devido a sua fácil adaptação e rápido crescimento, o que garante mais rapidamente o propósito de sua escolha, que é o sombreio das calçadas e fachadas das edificações em horários onde o sol é mais incidente. Porém é uma espécie exótica de médio porte, mas que possui propriedades repelentes de aves e insetos, o que prejudica a polinização natural por esses agentes, de espécies adjacentes .

Fachadas que compõem a Rua Luiz José



Fachadas que compõem a Rua José Carlos de A. Freitas



### Fachadas que compõem a Rua Francisco Moreira Vianna



### Fachadas que compõem a Rua Manoel Medeiros



**Figura 9– Caracterização visual das fachadas das ruas que delimitam a quadra da escola Auzanir Lacerda.**  
**Fonte: Acervo pessoal, julho de 2016**

Apesar das tentativas passadas de se estabelecer um espaço público ajardinado, a apropriação do local por parte da escola estadual, mediante os processos de convivência com as gestões municipais tem sido negada. O espaço, a tempos não tem recebido projetos por parte do poder executivo local, em contradição das próprias iniciativas de promover um espaço ajardinado, por parte de professores e projetos escolares advindos da instituição estadual em questão. Seja para alcançar os interesses da própria edificação como uma área sombreada a área utilizada como estacionamento, ou puramente para exercer atividades pedagógicas diversificada, o fato é que é possível notar faixas arborizadas e pequenas corbelhas (aglomerado de espécies vegetais) presente em fragmentos do grande espaço.



**Figura 10– Tentativas de arborização do espaço livre em frente à escola Auzanir Lacerda por parte da própria instituição.** Fonte: Acervo pessoal, julho de 2016

O espaço em questão está estritamente associado ao Auzanir Lacerda, e os fluxos de alunos de diferentes localidades, em diferentes períodos do dia, contribuem para a dinâmica local e conseqüentemente tendo relevância na concepção projetual esse grupo. Ou seja, o projeto paisagístico irá considerá-los como potenciais usuários posteriores a qualquer espaço livre bem estruturado nos intermédios da escola, por esta não atender de forma adequada quanto ao lazer e as atividades diferenciadas complementar ao currículo escolar habitual.

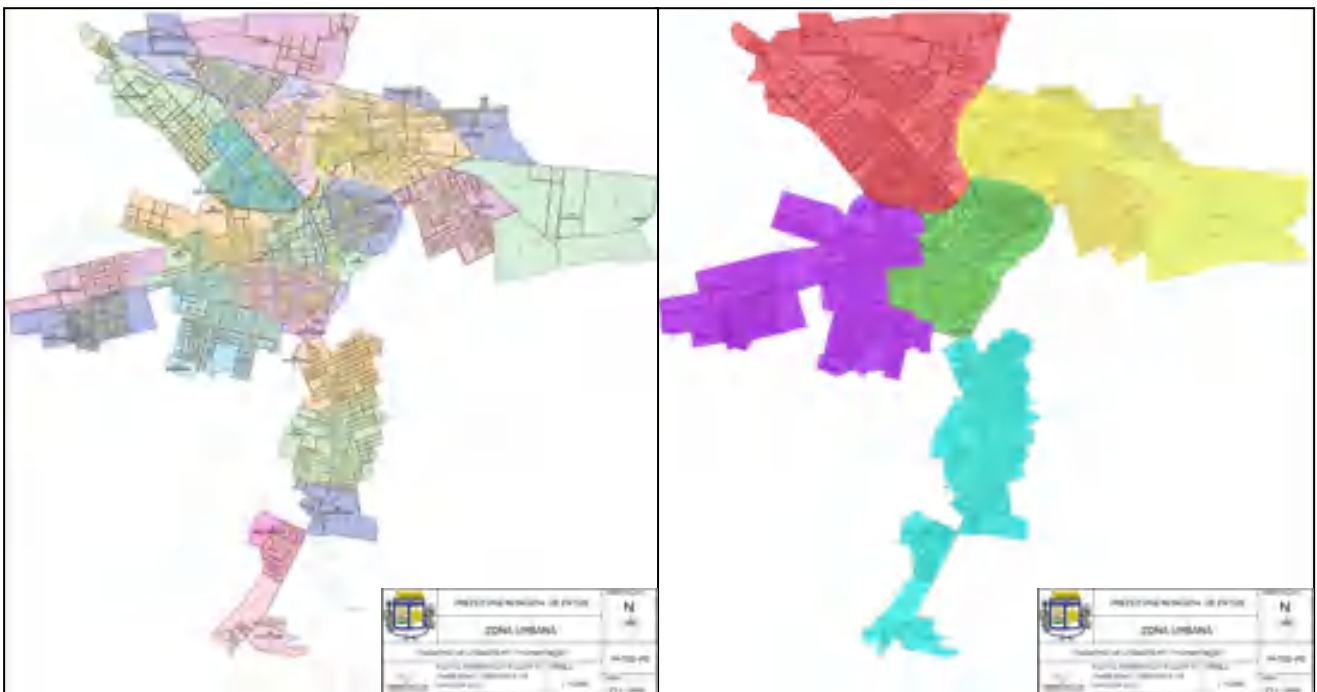


Segundo a Administração local, a escola não possui estrutura esportiva coberta para as práticas físicas do alunato e segundo a mesma, o espaço livre seria interessante à prática das ciências naturais em aulas esporádicas em um ambiente dinâmico fora da convencional sala de aula.

Por esta razão a análise dos fluxos de alunos irá quantificar a dinâmica espacial em seus respectivos horários, ajudando a compor o programa de necessidades, baseado entre outros fatores no de alunos que utilizam o local de maneira indireta.

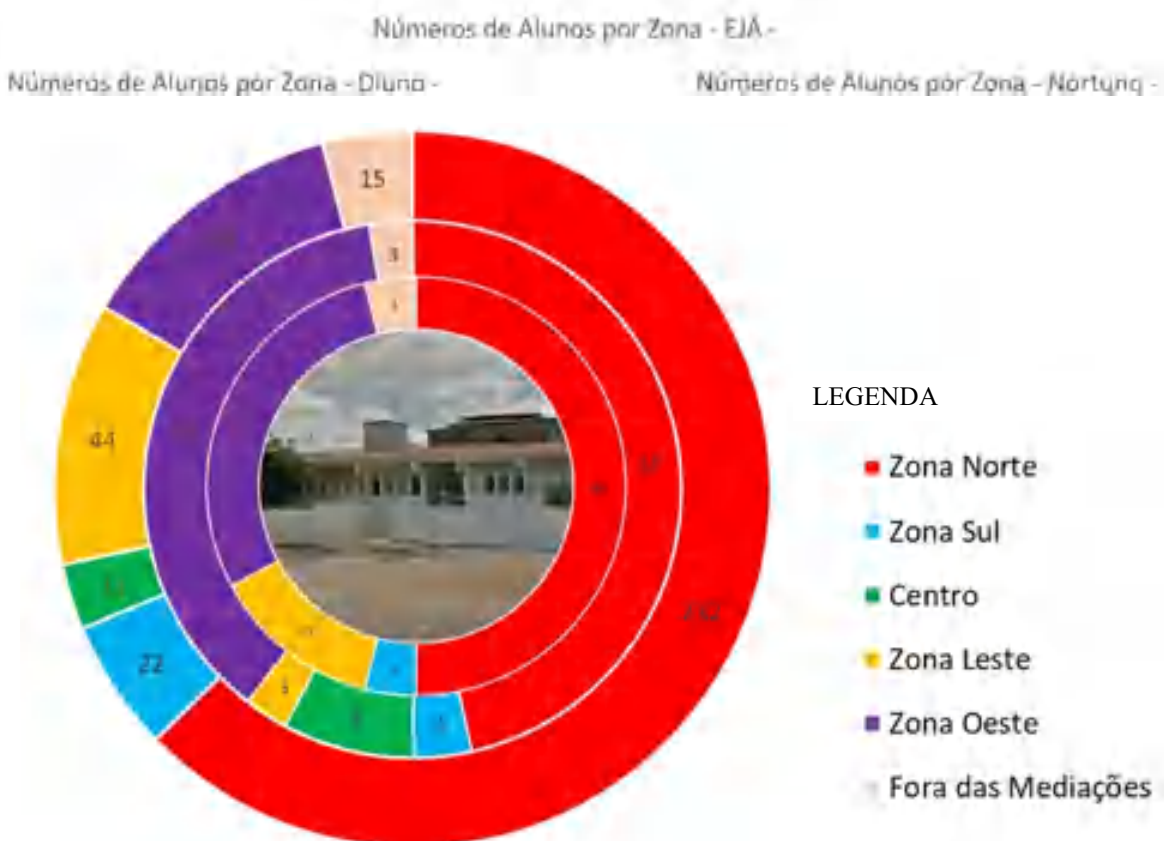
Atualmente a cidade de Patos contabiliza um total de 21 bairros estabelecidos pela prefeitura municipal no ano de 2009, com a seguinte subdivisão (Figura 11)

- Zona central: Centro; Brasília; Santo Antônio.
- Zona Norte: Belo Horizonte; Bela Vista; Conjunto Noé Trajano; Distrito industrial; Jardim Magnólia; Novo Horizonte.
- Zona Sul: Alto da Tobiba; Jatobá; Jardim Santa Cecília; Monte Castelo; Nova conquista.
- Zona Leste: Jardim Ana Leite; Salgadinho; São Sebastião; Sete Casas.
- Zona Oeste: Bivar Olinto; Liberdade; Morada do Sol; Maternidade; Morro



**Figura 11– Mapa de bairros e zonas do município de Patos, PB**

Ao confrontarmos essa realidade ao quantitativo do número de alunos em seus diferentes bairros, observamos que por volta dos 560 alunos cadastrados nesta instituição de ensino, derivam-se de localidades bastante variadas em seus respectivos bairros, além de localidades fora das limitações do próprio perímetro urbano determinado pela prefeitura (Figura 12).



**Figura 12 – Gráfico do quantitativo de alunos por zonas do Colégio Auzanir Lacerda**

Ou seja, em diferentes períodos do dia e em diferentes faixas etárias o espaço se apresenta sócio atrativo em sua normalidade, devido a instituição presente. Portanto, um projeto paisagístico de praça para este espaço daria não somente o suporte ao fluxo de pessoas que utilizam tal espaço, mas atrairia também novos fluxos, em decorrências da variabilidade de novos usos ofertada por este.

É a partir dessa base de informações que desencadeará o projeto, tendo os usuários das faixas etárias correspondentes a participação dos turnos escolares como foco principal em uma série de atividades destinadas ao esporte educação e lazer.

## 7 ESTUDOS PRELIMINARES

### 7.1 PROJETOS CORRELATOS

#### 7.1.2 ECONOMIA E REUSO DE ÁGUA - PRAÇA VÍTOR CÍVITA.

Título: Práticas Vitor Cívica (Montanha Russa)

Localização: São Paulo

Escritório: Interval Architects

Arquitetos: Oscar KO, GU Yunduan

Consultor de iluminação: MIAO Hailin

Projeto de urbanismo de caráter sustentável localizado na cidade de São Paulo desenvolvido pelo escritório Levisky arquitetos associados e Anna Julia Dietzsch, tendo início em 2006 através da representação públicas e privadas. O projeto se concretizou devido ao resgate de uma área contaminada do município que anteriormente era uma área de incineração de lixo e após o desuso o terreno encontrava-se em profundo estado de degradação. O projeto representa exemplo do grande desafio urbanístico, social, político e cultural.



**Figura 13– localização espacial na cidade do projeto**

Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch>

A Praça é comparada a um Museu Vivo, onde a população tem a oportunidade de aprender e refletir sobre processos de construção sustentáveis, economia energética, e responsabilidade socioambiental. (HELM, J. Archidaily, 2011.)

O projeto foi elaborado a partir de premissas sustentáveis visando redução de entulho, baixo consumo de energia, utilização de materiais reciclados, legalizados e certificados, reuso de água, aquecimento solar, manutenção da permeabilidade do solo.

Os percursos oferecidos no Museu Aberto, com proposta extremamente educativa, trazem informações sobre as técnicas e tecnologias adotadas no projeto.

### **7.1.3 O PROJETO**

Um grande deck de madeira sobre o terreno, sustentado por estrutura metálica, de modo a impedir o contato com o solo contaminado. O deck se estende na diagonal do terreno, propondo um percurso que enfatiza a perspectiva natural do espaço e convida o usuário a percorrer os caminhos da Praça (Figura 14), essa linearidade do percurso se dinamiza pelos bolsões laterais, nos quais criam ambientes de descanso, contemplação, e ambientes de uso alternativo, a exemplo de uma escadaria/arquibancada para pequenas apresentações, ou simplesmente que diversificam e incentivam o uso diferente de agrupar as pessoas. Este deck, suspenso de aproximadamente 1,00 m do nível do piso existente, leva o usuário à um passeio pelo conhecimento de processos ligados à sustentabilidade, com a utilização de postes foto voltaicos, sistema de irrigação independente e sustentável e por abrigar plantas espécies vegetais em pesquisa para produção de biocombustíveis, renovação de solos e fitoterapia.

#### **PROGRAMA DE NECESSIDADES:**

- Deck de madeira e Deck de piso de concreto: percurso consciente;
- Laboratório de Plantas, sistema de reuso de águas e biocombustíveis;
- Museu da Reabilitação Ambiental – Edifício Incinerador;
- Praça de Paralelepípedos; Centro da Terceira Idade;
- Arena, arquibancada para 240 pessoas;
- Sanitários, depósitos, cabine de som; Camarins;
- Oficina de Educação Ambiental; Bosque; Jardins verticais;
- Alagados construídos (reuso de águas)





**Figura 14— conceito norteador do projeto**

Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch>

O projeto busca ainda usar o espaço no uso comunitário de atividades cultural e educacional, oferecendo acesso a programas como a Arena Coberta (eventos artístico-culturais), os Museus da Reabilitação, o Centro da Terceira Idade, a Oficina de Educação Ambiental, o Núcleo de Investigação de Solos e Águas subterrâneas, a Praça de Paralelepípedos e o Museu Aberto da Sustentabilidade (Figura 15). Para isso conta com a parceria de instituições que oferecem ao projeto cursos de extensões, oficinas e exposições permanentes.

#### **7.1.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA**

Através de parceria público-privada, a gestão privada viabiliza a transformação e reabilitação do espaço para uso público. Usos públicos, como espetáculos, exposições e cursos, tornam o empreendimento autossustentável. A gestão da praça ainda é auxiliada pela parceria com o projeto “Amigos da Praça” ou seja, uma maneira de fazer com que os gastos em manutenção sejam compartilhados com os empreendimentos privados, os quais, também

sentirão a obrigação de promover o uso do espaço, no caso de um ambiente que fosse associado a uma escola de cunho estadual, possibilitaria unificar não só a parceria privada, mas também o poder público em dois níveis de atuação, dando ao espaço uma fiscalização constante e mútua por parte de seus colaboradores, evitando assim a degradação das praças.

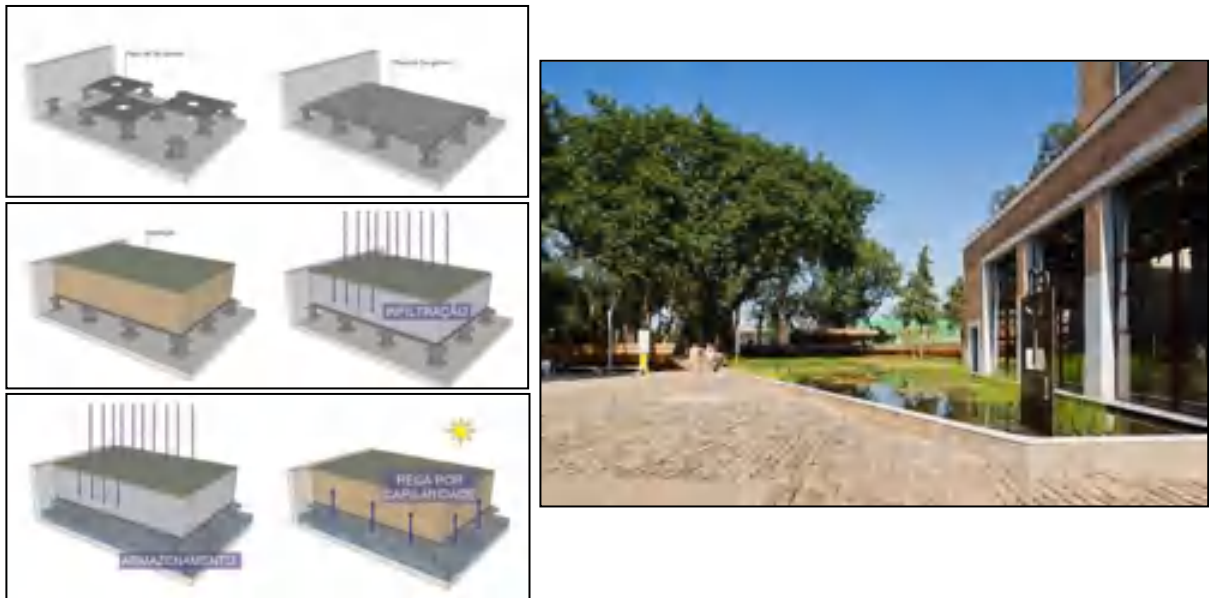


**Figura 15 – Espaços criados para atender os diferentes usos.**

Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch>

### 7.1.5 SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA

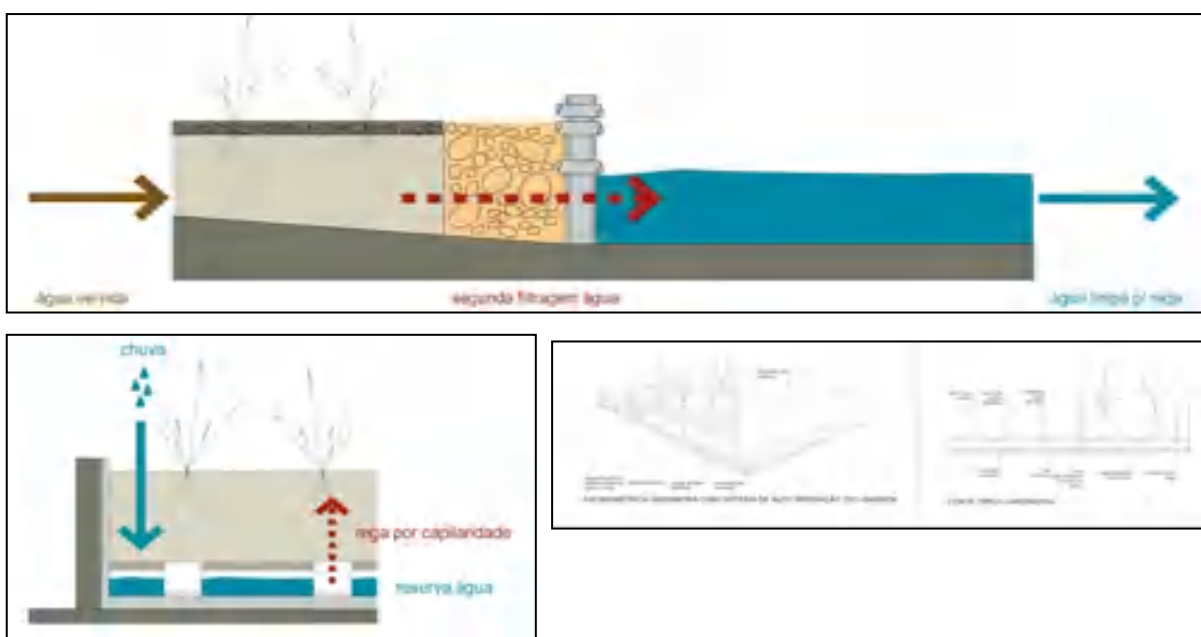
Ainda através de parceria a Praça Victor Civita apresenta uma oportunidade de investimento na pesquisa de temas ligados à sustentabilidade, como a certificação da madeira, laboratório de plantas, uso de sistemas orgânicos para a reciclagem de água e racionamento energético, cujos sistemas de irrigação é promovido de forma automática com a utilização das águas pluviais captadas e reuso de águas servidas que depois de filtradas são depositadas em reservatório e conduzido as plantas por capilaridade (Figura 16 e 17). O projeto ainda apresenta tetos verdes e áreas de espelho d'água formado pelo mesmo armazenamento pluvial e de águas servidas tratada.



**Figura 16– Sistema de captação e armazenamento de águas pluviais**

Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/01-10294/praca-victor-civita-levisky-arquitetos-e-anna-julia-dietzsch>

Esse reservatório é resultado de uma plataforma suspensa por estrutura metálica que divide a o armazenamento de água e o ambiente ajardinado. Esse sistema supre em geral as necessidades de regas para espécies de porte arbustivos e de forração, ou seja apenas em algumas áreas é possível se utilizar desse sistema de armazenamento de água associado a rega por capilaridade as demais áreas, de vegetação mais arbórea, são abastecidas por esta mesma água armazenada, mas com um sistema de regas por gravidade, na qual a água armazenada é conduzida a massa vegetal por gravidade através de canaletas, decorrente da própria topografia.



**Figura 17– Sistema de irrigação por capilaridade com a utilização de águas pluviais e águas servidas e utilização de espelhos d'água como forma de armazenamento.**



## 7.2 PRAÇA EM ESCOLA PROFISSIONALIZANTE EM PEQUIM

Título: Rollercoaster (Montanha Russa)

Localização: Beijing Huangzhuang Vocational School

Escritório: Interval Architects

Arquitetos: Oscar KO, GU Yunduan

Consultor de iluminação: MIAO Hailin

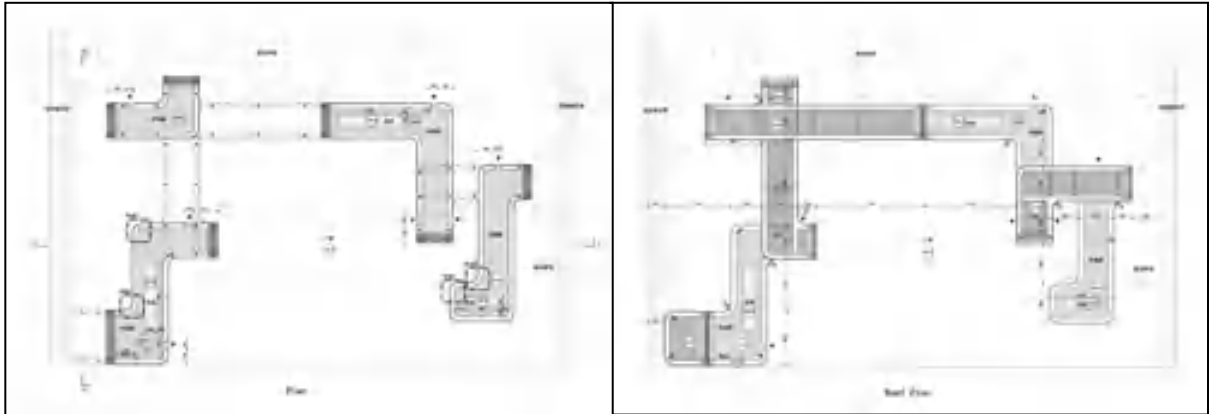
Situada em uma das melhores escolas profissionalizantes do Pequim, o projeto visa proporcionar uma imagem icônica que define o uso do espaço público na praça central do campus de uma escola profissionalizante. O partido do projeto era corresponder às expectativas da falta de um espaço, no qual os alunos pudessem exercer a comunicação social entre eles. Ou seja, um espaço humanista e funcional para os eventos e atividades escolares. E por isso, devido a intenção de criar um espaço público eficiente, foi proposto uma estrutura de cinta auto dobrável que remetesse a “montanha russa” criando dimensionamento no espaço uma série de espaços de estar ajardinados, pavilhões sombreados e corredores de exposições. A vegetação, por sua vez, auxilia nos espaços próximos às áreas de permanência, maximizando as áreas sombreadas.



**Figura 18– Imagem do projeto de praça Rollecoaster (Montanha Russa).**

**Fonte:**[http://www.contemporist.com/2011/11/08/rollercoaster-by-interval-architects/rollercoaster\\_081111\\_01/](http://www.contemporist.com/2011/11/08/rollercoaster-by-interval-architects/rollercoaster_081111_01/)

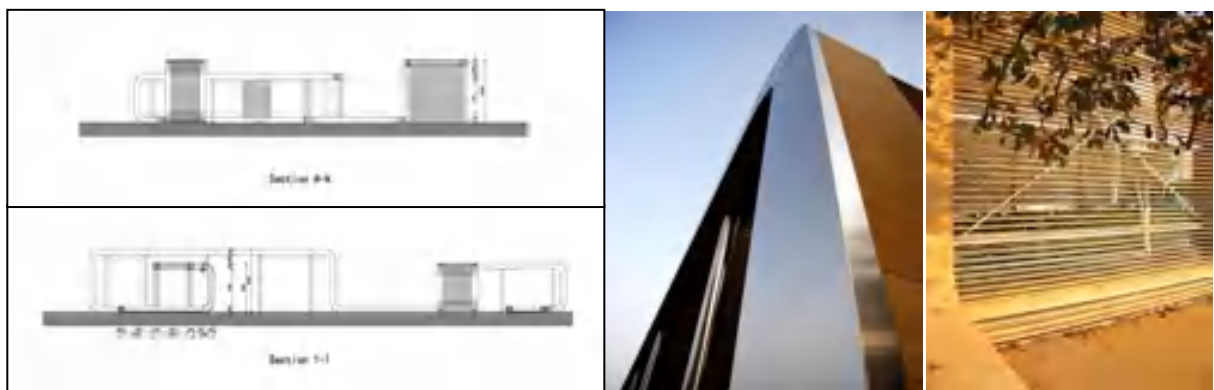
Ou seja, um projeto fruto das necessidades diretas da comunidade juvenil de uma instituição profissionalizante em Pequim, que se resume à interação social pelos pequenos espaços de convivência e corredores expositivos sombreados, cuja forma é resultado de uma forma lúdica que traduz a dinamicidade da faixa etária dos principais usuários.



**Figura 19 – detalhes construtivos do elemento básico de composição do projeto.**

Fonte:[http://www.contemporist.com/2011/11/08/rollercoaster-by-interval-architects/rollercoaster\\_081111\\_01/](http://www.contemporist.com/2011/11/08/rollercoaster-by-interval-architects/rollercoaster_081111_01/)

Percebe-se que o efeito de caramanchão é dado por uma estrutura de concreto contínua em forma de canaletas, compondo o caixilho de uma espécie de persiana de madeira trabalhada, cujo apoio é feito por pilares de aço. Esse mesmo aço ainda é utilizado como revestimento nas extremidades da estrutura, uniformizando a utilização dos materiais por toda a estrutura. Esse mesmo efeito pode ser dado em uma leitura voltada aos aspectos estéticos das cercas de toquinhos de madeira bruta, proveniente para fabricação de carvão vegetal, e pilares de concreto armado em formas cilíndricas em substituição do aço.



**Figura 20– detalhes construtivos do elemento básico de composição do**

**projeto.**Fonte:[http://www.contemporist.com/2011/11/08/rollercoaster-by-interval-architects/rollercoaster\\_081111\\_01/](http://www.contemporist.com/2011/11/08/rollercoaster-by-interval-architects/rollercoaster_081111_01/)

### 7.3 PRAÇA CONCIENTE

Título: Praça Conciente

Localização: Setor Marista, Goiania, GO;

Ano: 2012

Autor: Consciente Construtora e Incorporadora por iniciativa do município de Goiás;



**Figura 21– Vistas do projeto Praça Conciente – Goiania, GO**

Fonte: <http://reforma Facil.com.br/news/praca-sustentavel-sera-lancada-em-dezembro-na-cidade-de-goiania/>

O Projeto é Resultado de um programa municipal para promover o conceito sustentável nos espaços livres do município. A praça de 1400m<sup>2</sup> é referência pela utilização das águas pluviais, através de piso com alta índice de drenagem, para a manutenção da vegetação, adaptada, resistente aos períodos de estiagem e manutenção do espelho d'água. A água é absorvida pelo piso e depositada em caixas de retenção, localizadas abaixo da superfície, podendo então, ser reaproveitada para a irrigação. Estas caixas, por sua vez, serão alimentadas por um sistema de dreno com tubos porosos instalados em valas que absorvem os excessos.



**Figura 22– Praça sustentável modelo 3d**

Fonte: <http://reforma Facil.com.br/news/praca-sustentavel-sera-lancada-em-dezembro-na-cidade-de-goiania/>




A praça ainda utiliza como apelo sustentável, a substituição de alvenaria convencional pela estrutura de contêineres para implantação de museu suporte ao espaço livre. Garrafas pets, também são reaproveitadas para a construção de hortas verticais, pneus usados e madeira reaproveitável para compor parte dos mobiliários existentes na praça e a utilização de iluminação com placas fotovoltaicas para a captação da energia solar.



Figura 23– Praça sustentável GO

Fonte: <http://reformafacil.com.br/news/praca-sustentavel-sera-lancada-em-dezembro-na-cidade-de-goiania/>

Tabela 7 - Classificação do reuso de efluentes residuais, suas características, aplicações e tratamento necessário.

Correlatos	Conceito	Sustentabilidade	Similaridade urbana	Utilização
	Eixo de passeio independente dos espaços e suas atividades específicas	Armazenamento, utilização de águas pluviais e servidas + Regas automatizadas por capilaridade	X	Águas servidas e rega por capilaridade em pequenas áreas de vegetação mais sensíveis de pequeno porte
	Espaços reservados ao convívio de pequenos grupos	X	Associada a uma instituição de ensino + Unidade modulares para pequenos espaços	Modulação de caramanchões em espaços de interação social associados a vegetação arbórea
	Práticas esportivas + Interação social + Playground	X		Espaços públicos destinados ao lazer ativo, com foco cultural e contemplativo



## 8 PROGRAMA DE NECESSIDADES E SUAS DIRETRIZES

É a síntese esquemática de dados quantitativos e ou qualitativos que define os objetivos do cliente em termo utilitários, funcionais e qualitativos em decorrência dos desempenhos exigidos à execução. Ou seja, é a maneira de contabilizar ou enumerar, os objetivos pelo entendimento das necessidades do projeto proposto, com a finalidade é de integrar as ideias do projetista, cliente e execução (VAN DER VOORDT. T. J, VAN WEGEN. H. B, 2013.)

Apesar de um processo cíclico e, em suas diferentes etapas, o projeto também resultará se a formulação do programa de necessidade e o exercício projetual preliminar, forem formulados em processos separados, o que corresponde a natureza do projeto ao qual este trabalho se refere, pois, a coleta de dados preliminar compõe o programa de necessidades definindo os parâmetros a serem seguidos e suas seguintes diretrizes projetuais.

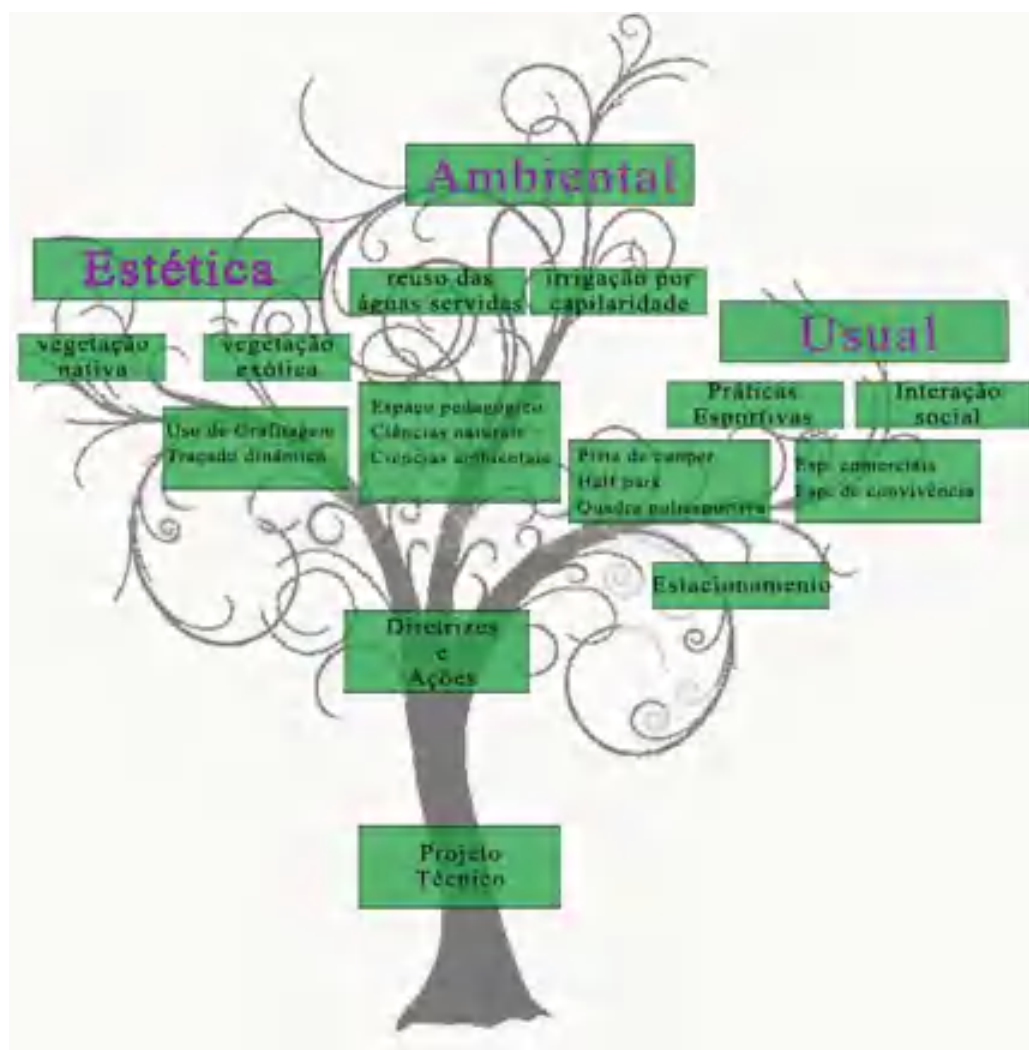


Figura 24 – Esquema do Programa de necessidades



- Adequação da acessibilidade à escola:
  - Pavimentação de ruas adjacentes à escola;
  - Criar rua de acesso compartilhado (veículos e pedestres) na fachada principal da escola;
  - Implantar pequena área de estacionamento para a escola;
  
- Incentivo a atividades físicas e esportivas na escola e no entorno:
  - Criar zona para prática de esportes sobre rodas, tais como patins e skates;
  - Construção de uma pista de cooper;
  - Implantar quadra poli esportiva.
  
- Promoção e incentivo do uso de espécies vegetais nativas, ou naturalmente adaptadas nos projetos:
  - Substituir espécies com grande número de indivíduos;
  - Criação de zona de espaços para o aprendizado dos alunos, tendo como objeto a própria vegetação;
  - Criação de espaços ajardinados com vegetação em suas diferentes funções e arquitetura;
  
- Utilização de tecnologias sustentáveis:
  - Utilizar sistema para o uso de águas residuais;
  - Utilizar sistemas de regas automatizadas;
  - Utilização de materiais de fácil acesso nas composições paisagísticas;
  
- Incentivo a arte popular contemporânea e regional no conceito estético da praça:
  - Incentivar a arte da grafiteagem em murais e espaços na praça;
  - Utilização de arte regionalista nos elementos construtivos;
  - Utilizar traçado dinâmico que remeta as suas funções esportivas e convivência;

## 9. O PARTIDO

### 9.1 TOPOGRAFIA

Para que o projeto tenha a sustentabilidade mencionada, que se refere as recomendações da cartilha sustentável é necessária uma edificação capaz dar o devido suporte, uma vez que esse princípio de sustentabilidade visa no uso das águas pluviais e servidas. A instituição escolar deverá passar por projetos de adaptação que possibilitem a captação das águas que suprirão a manutenção da massa vegetal presente na praça. Através da análise topográfica (Figura 25) é possível evidenciar no terreno trabalhado, os pontos em potencial para a captação e abastecimento dos efluentes mencionados através do escoamento gerado pela topografia.

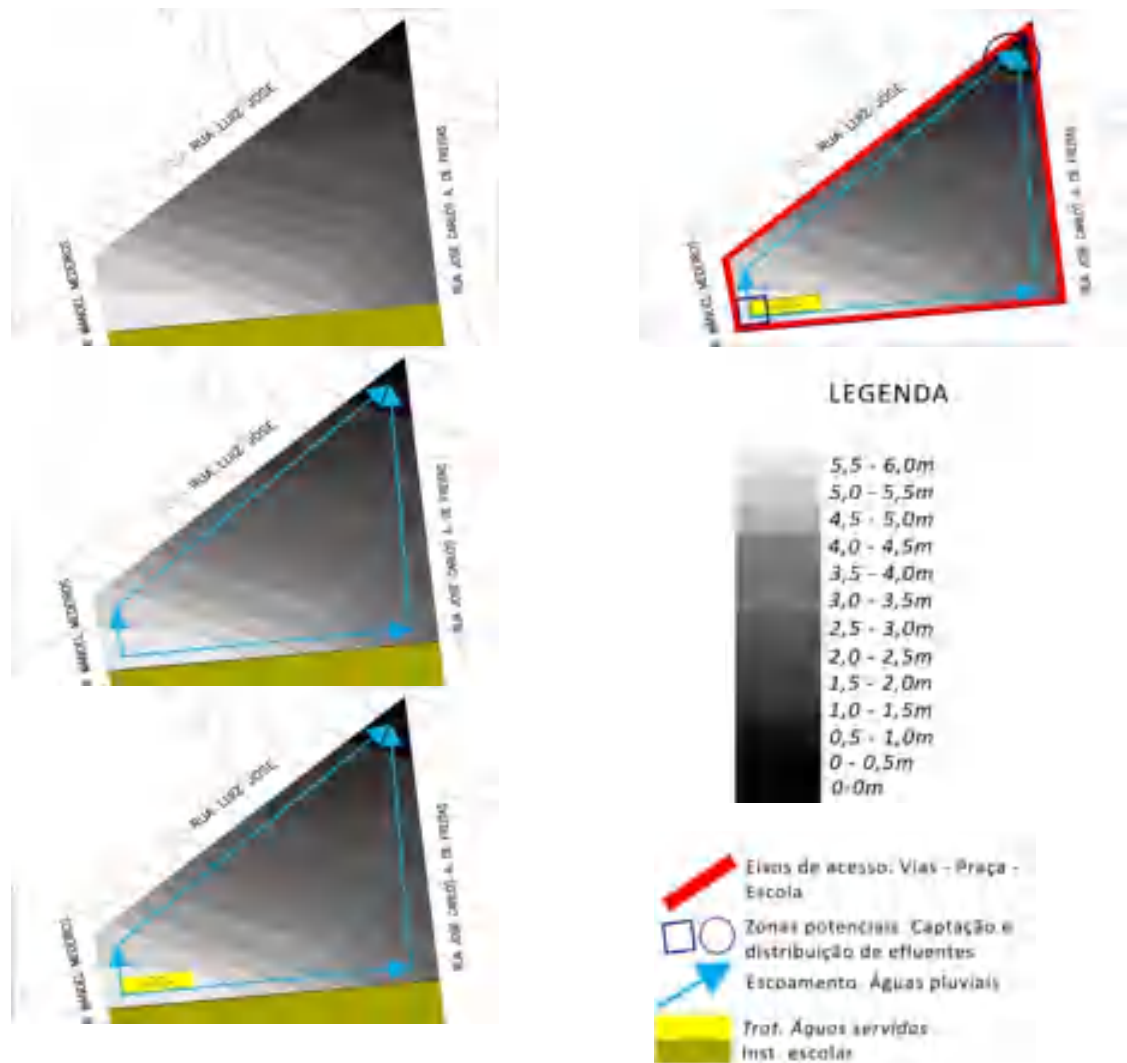


Figura 25 – Esquema topográficos

Esses pontos, de baixo e alto relevo, em potencial ajudam a zonar o projeto quanto aos sistemas hídricos envolvidos que também compõe os projetos paisagísticos, uma vez que há a necessidade de tanques de armazenamento dos efluentes e abastecimento das tecnologias automatização das regas posteriormente inseridas. No caso das águas servidas um espaço destinado ao tratamento, também se faz necessário pois é importante para o sistema, utilizar efluentes hídricos livres, pelo menos dos agentes patogênicos. Esse tratamento deve nos pontos mais altos da topografia cumprir os objetivos de filtragem física, uma vez que este ponto estará relacionado ao recebimento das águas residuais. Já nos pontos mais baixos, onde será armazenada, deverá sujeitar-se a filtragem química.

## 9.2 SISTEMA HÍDRICO

O sistema hídrico é composto de dois reservatórios compartimentados, de modo a evitar a mistura dos efluentes pluviais e de reuso. Esses reservatórios, suspenso e subterrâneo, localdos no ponto mais alto e mais baixo da topografia, se comunicarão através da mesma por eixos de tubulação subterrâneas, também responsável pela distribuição dos efluentes na manutenção da massa vegetal pelos diferentes sistemas de irrigação em pontos específicos da praça.

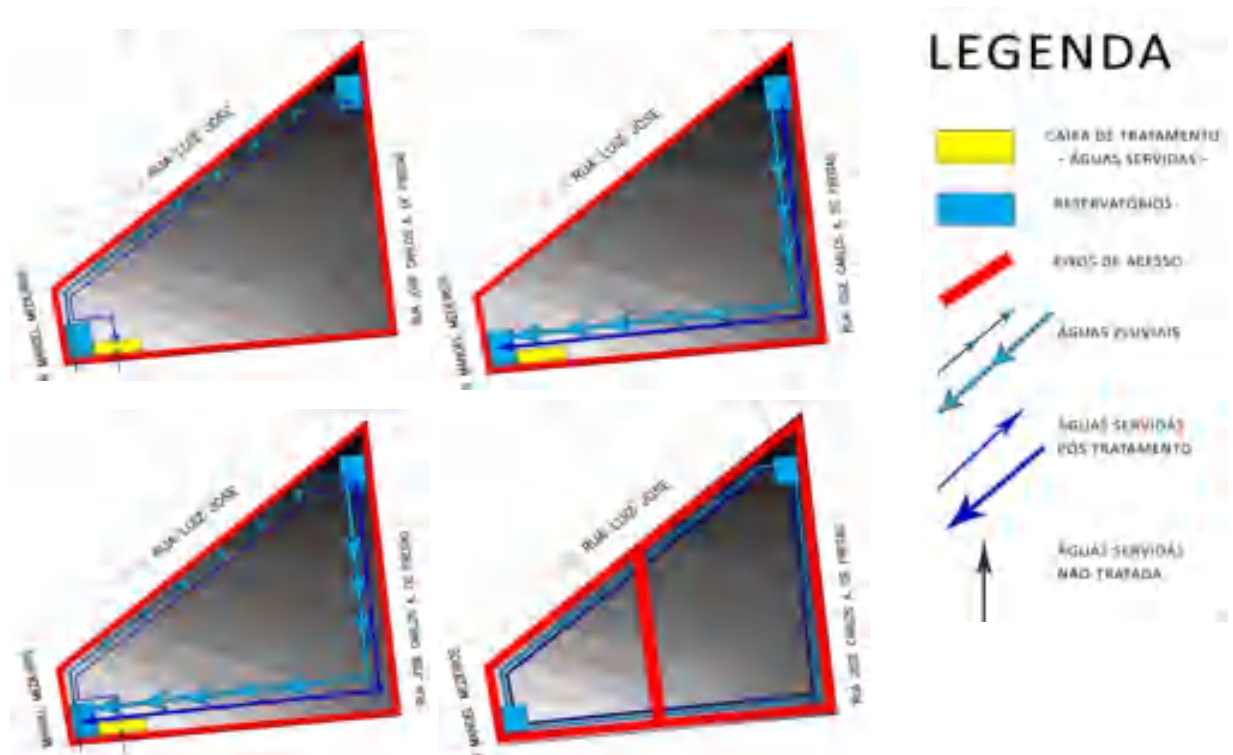


Figura 26 – Esquema, sistema hídrico

Separando os processos, para melhor compreendê-lo, pode-se descrever que as águas pluviais se direcionam ao reservatório subterrâneo por gravidade, assim como os efluentes de reuso, porém esses por sua vez são advindos do sistema de tratamento. A partir do reservatório subterrâneo as águas são conduzidas por bombeamento para o segundo reservatório, para que possa por gravidade distribuir os efluentes, pluviais e de reuso, para os vários pontos de distribuição. Essa distribuição é feita pelos eixos que tanto abrigam as tubulações quanto se comportam como valas de captação que ao longo de seu percurso se destaca visualmente em jardins de inverno mantidos pela rega por capilaridade, evitando a rápida perda de água pela evaporação desta pela exposição solar. No caso dos períodos chuvosos essa rega por capilaridade se daria pelas águas pluviais, já nos meses de estiagem esses minis reservatórios seriam reabastecidos pelas águas de reuso tornando o sistema sustentável e de regas automáticas por certos períodos.

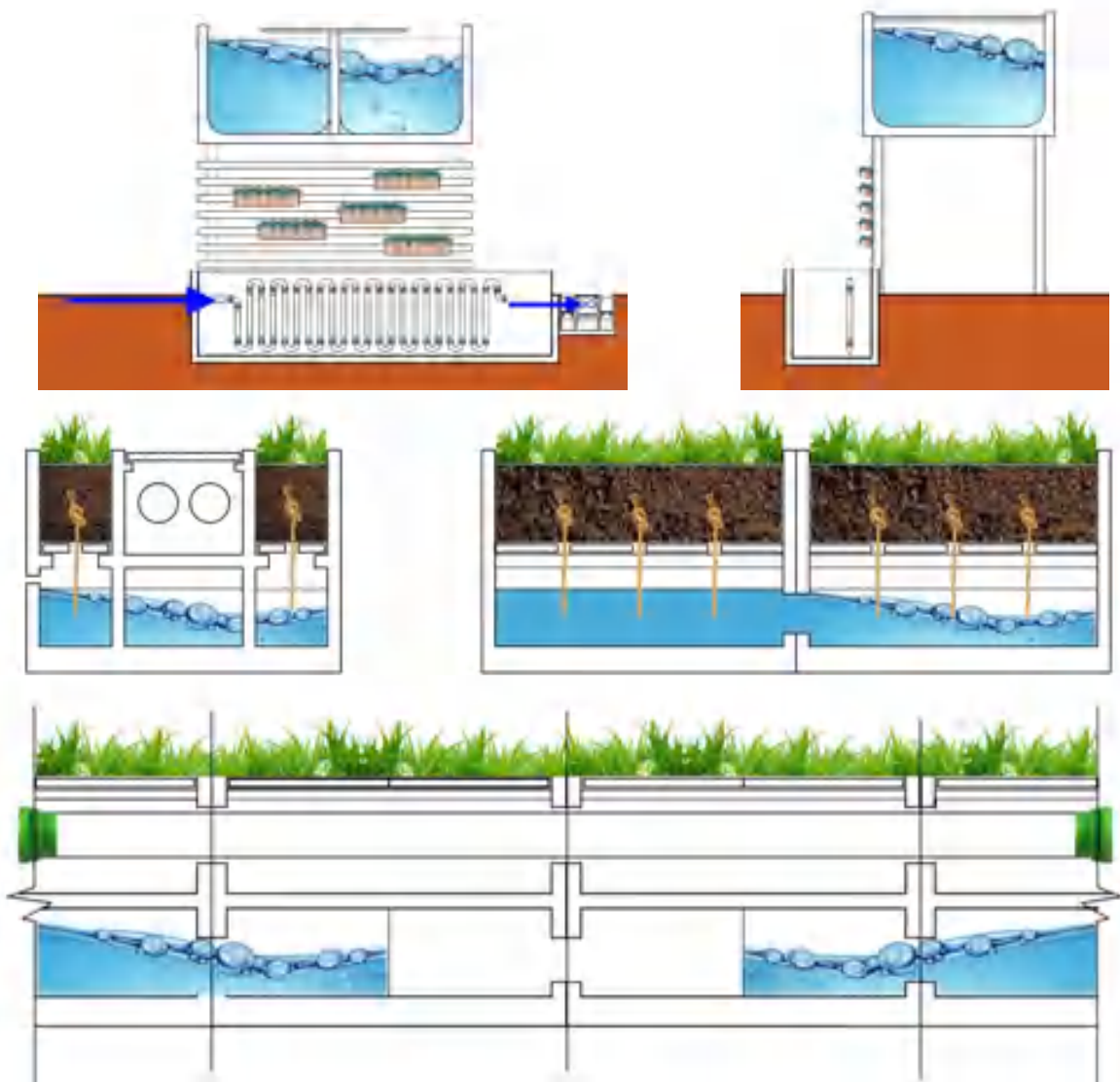


Figura 27 – Esquema, sistema hídrico – reservatórios -

### 9.3 ZONEAMENTO

Para determinar as zonas de uso, o projeto se baseia na disposição do norte e incidência solar em suas extremidades. Seguindo o programa de necessidades proposto, as zonas se dispõem de maneira intrínseca aos eixos de circulação que permeia toda a extremidade do terreno. Assim como os usos são dispostos pela orientação solar, a massa vegetal disposta forma barreiras que protegem os eixos de circulação e projetam áreas sombreadas nos bolsões gerados pelo espaçamento gerado por essas, possibilitando o uso em horários onde a temperatura é mais extrema, ressaltando que essas zonas de vegetação não representarão os adensados vegetais em seu todo, podendo ter adensados internos aos eixos principais de vegetação.

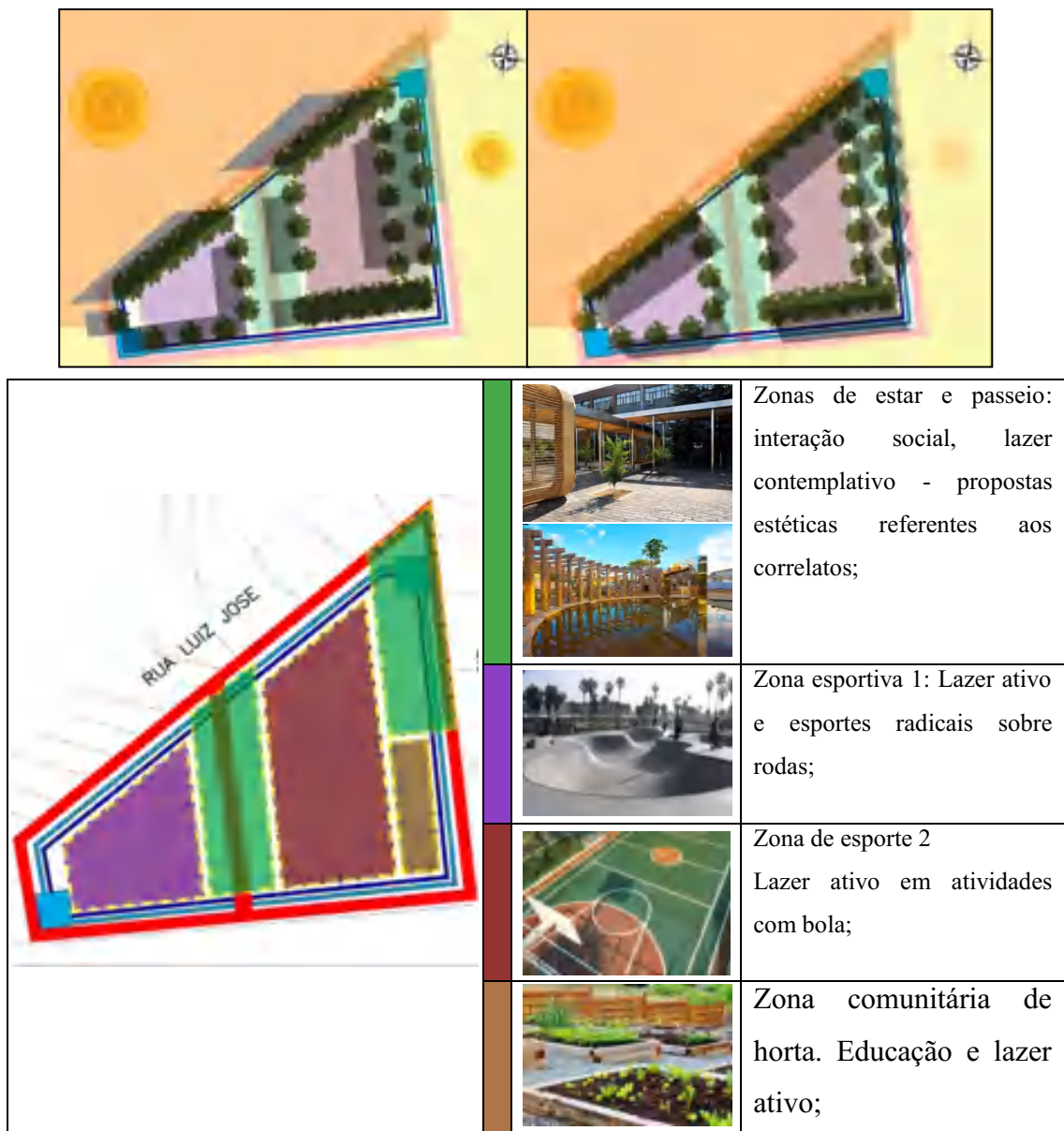
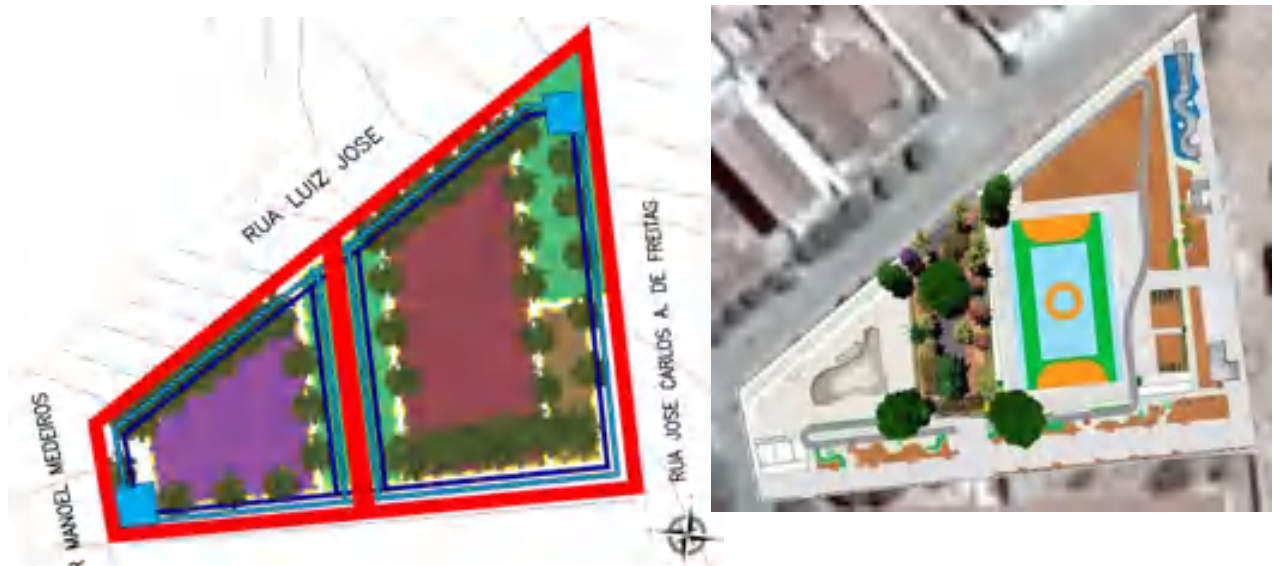


Figura 28 – Esquema, estudo de sombras e zoneamento



Posterior ao zoneamento, percebe-se que a necessidade de atribuição de novos eixos hídricos para que se possa facilitar a distribuição dos recursos hídricos aos pontos de vegetação criados, além da implantação de um espelho d'água como regulador do sistema hídrico. Esse espelho d'água terá a função delimitar o nível do sistema, acusando se esse necessita da recarga dos efluentes à vegetação abastecida por capilaridade, uma vez que para as regas localizada e por microaspersão são provenientes dos efluentes pluviais e/ou de reuso armazenados.

Em períodos chuvosos de maiores precipitações o sistema utilizará o *Bowl* do *half park* (zona esportiva sobre rodas) como tanque de escoamento, uma vez que todo o sistema de caixas d'água, espelho d'água e valas de captação respectivamente estiverem em nível máximo, esse se comportará como espelho d'água temporário, onde o volume excedente será a partir deste direcionado a rede pública de drenagem.



**Figura 29 – Implantação do partido no desenho urbano.**

Ou seja, o sistema em questão trará não só a automatização e sustentabilidade da praça pela manutenção da massa vegetal, como também auxiliará a macrodrenagem urbana auxiliada pelo uso de pavimentações mais permeáveis no projeto. Unindo cada proposta aos esquemas até então apresentados, observamos uma implantação do partido no meio urbano (Imagem 32), onde novos caminhos se formam em uma paginação de piso idealizada para posterior detalhamento.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das tecnologias alternativas sensíveis aos recursos hídricos, se torna cada vez mais necessário para o desenvolvimento de projetos, que envolve o uso da massa vegetal como formador da identidade e da paisagem urbana. Enfrentar os desafios de promover projetos responsáveis, em regiões semiáridas ainda é um obstáculo a ser superado pelos profissionais paisagistas, pois mais do que conhecer o meio e os elementos que os-compõe, sejam eles ecossistêmicos ou de natureza urbana, é necessário fazer uso de meios e técnicas que sirvam de suporte as adversidades climáticas, incentivando e modificando o contrassenso dos que influenciam as mudanças citadinas quanto a manutenção e preservação dos espaços livres urbanos. Conscientizar os agentes transformadores do espaço parece ser então o primeiro passo para reestabelecer a importância dos espaços livres frente à natureza construída cultivando a importância da coletividade e dos lugares os quais essa se manifesta.

O modo de projetar aqui apresentado traz o uso à ociosidade dos vazios urbanos próximos a instituição de ensino, além de evidenciar não só uma melhoria pontual em uma área de praça, mas o incentivo a evolução projetual no município, e em realidades similares ao Semiárido paraibano. Possibilita a adaptação urbana, pelo uso de tecnologias sustentáveis, mitigando os impactos pelo uso excessivos dos recursos hídricos às regas das áreas verdes e contribui com a infraestrutura urbana, evitando sua sobrecarga. Já para os usuários, as várias atividades propostas pelo partido projetual possibilita a dinamicidade da paisagem, gerando seu bem-estar físico e mental, com microclima mais ameno. Esse modo de projetar por sua vez, incentiva a cada novo projeto, o desenvolvimento de técnicas capazes de administrar os próprios recursos.

Para o auxílio dos espaços vegetados, utilizou-se as tecnologias que melhor aproveite os recursos hídricos alternativos, através da ideia da cartilha informativa que, além de embasar as soluções projetuais, voltados a este fim, incentiva, projetos menores às possibilidades do uso desse tipo de recursos, acarretando o uso de tecnologias sociais voltada a preservação da identidade da paisagem, pelo uso de espécies vegetais adaptadas e nativas, ou simplesmente o exercício projetual do paisagismo vegetado na mitigação dos adversos microclimas gerado áreas de grande adensamento urbano em regiões com tais condições ambientais.

Conclui-se, portanto a importância dos espaços livres e sua qualidade no ato de projetar que através da cartilha, que dissemina um paisagismo voltado as limitações dos recursos, ressalta a identidade regional dos espaços livres pelo uso das vegetações propriamente

nativas. Considerando essas tecnologias, apresentadas na cartilha, uma de muitas, é possível promover responsabilidade projetual na espacialidade estudada. O material desenvolvido, em prol das tecnologias sensíveis aos recursos hídricos, é experimentado no partido projetual, norteada pelas diretrizes que evidenciam as necessidades imediatas segundo o trabalho em questão. É sob esta perspectiva, que os paisagistas devem se direcionar, cumprindo seu papel social em meio a adaptabilidade projetual junto às necessidades da atualidade.



## 11 BIBLIOGRAFIA

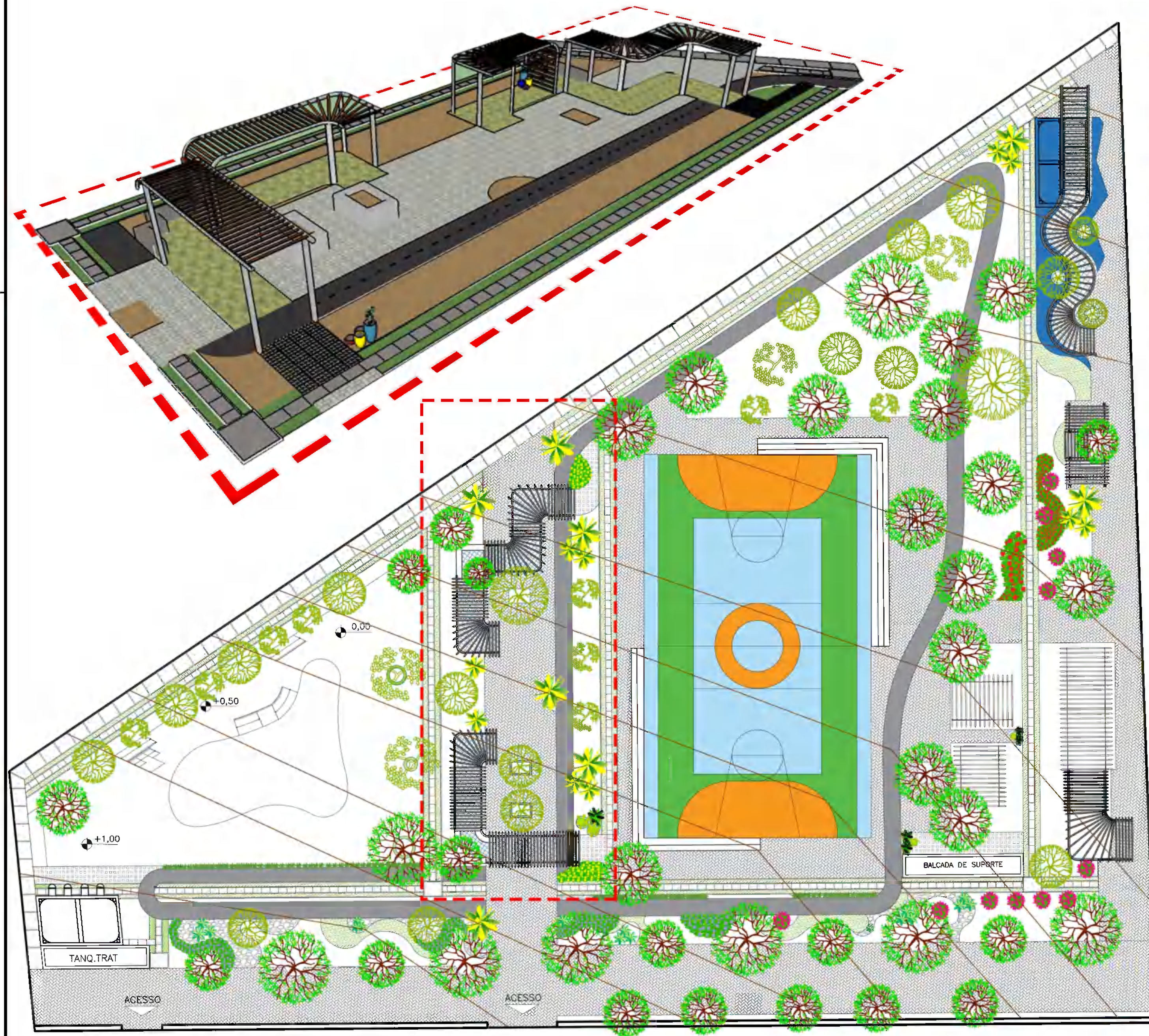
1. ABBU, B. **Criando Paisagem: guia de trabalho em arquitetura paisagística**, São Paulo, Editora Senac, 2006.
2. ALEX, S. **Projeto da Praça: convívio e exclusão no espaço público**, São Paulo, Editora Senac, 2008.
3. VERGNE, A. B. **Influência da iluminação de exteriores na valorização do paisagismo e equipamentos urbanos**. In: Revista Especialize On-line IPOG-Goiânia-7ª Edição nº 007 Vol.01.
4. BOVO, MARCOS CLAIR<sup>2</sup>; AMORIM, MARGARETE CRISTIANE DE COSTA TRINDADE, **Análise Dos Aspectos Paisagísticos e de Infraestrutura de Áreas Verdes Urbanas: O Caso De Algumas Praças De Maringá (PR) Brasil in: Revista Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, Vol. 2, Nº 1 (2011).
5. COSTA, C. S. **O verde como propulsor do desenvolvimento urbano - Exemplos das exposições de paisagismo na Alemanha** in: Revista LABVERDE nº6 – Artigo nº10.
6. CARNEIRO, M. I. M. et al. **Roteiro para paisagismo no semiárido nordestino**, Relatório de estágio Jun. 2004.
7. CUNHA. D. **Ecologia e meio ambiente: Conforto térmico em residências**, In: Revista Sustentabilidade.
8. DANTAS. I. C, FELISMINO. D. C, SILVA. S. M, CHAVES. T. P, **Manual da arborização urbana**, 2010.
9. DANTAS. I. C, SOUZA. C. M. C, **Arborização urbana na cidade de campina grande-PB: inventário e suas espécies**, Revista de biologia e ciências da terra, 2004.
10. DEL RIO, V. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**, São Paulo: Pini.,1990.
11. QUEIROGA, E. F. **Sistemas de espaços livres e esfera pública em metrópoles brasileiras**.
12. GOMES. M. A, SOARES. B. R, **A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras**, 2003.

13. JUSSARA MARIA BASSO, RODRIGO STUDART CORRÊA. Arborização Urbana e qualificação da paisagem in: **Revista Paisagem e Ambiente** – N.34 – p.129-148.
14. KOBİYAMA, M.; HANSEN, S. **Water resources management with a rainwater collection system in Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil.** In: International Workshop on Non-Structural Flood Control in Urban Areas (1998: São Paulo) Proceedings, São Paulo: SBEA, págs.:197-208, 1998.
15. LETÍCIA PERET ANTUNES HARDT. Paisagismo: fundamentos para projetos in: Anais do II seminário de atualização florestal e XI semana de estudos florestais.
16. LIRA FILHO. J. A, FONSECA C. M. B, et al, **Experiência piloto em arborização participativa em duas cidades de pequeno porte do semi-árido brasileiro**, 2009.
17. LIRA FILHO. J. A, LACERDA. R. M. A et al, **Indicação de espécies de porte arbóreo para a arborização urbana no semi-árido paraibano**, 2011.
18. MAGNOLI, M., M. **O parque no desenho urbano**, 2006.
19. MALAMUT. M, **Paisagismo, Projetando Espaços Livres**, Marcos Malamut, 2012.
20. MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. **Reúso de água**. Barueri-SP: Manole, 2003.
21. MASCARÓ. J. L, MASCARÓ. L, **Vegetação urbana**, 2001.
22. MATOS. K. A, CONSTATINO. N. R, **Espaços livres urbanos e cidade: produção e gestão**, Revista nacional de gerenciamento das cidades, 2015.
23. SCHERER, M. J. FEDRIZZI, B. M. **Jardins Verticais: potencialidades para o ambiente urbano.** In: Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, Capa - v. 2, n. 2 (2014).
24. MUNEROLI. C. C, **Arborização urbana: espécies arbóreas nativas e a captura do carbono atmosférico**, 2009.
25. PAIVA, P. D. O. **Paisagismo conceitos e aplicações**, Lavras, Editora UFLA 2008.
26. PIVETTA. K. F. L, SILVA FILHO. D. F, **Arborização urbana**, 2002.

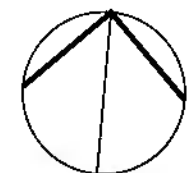
27. PREISLER. A. A **Arborização urbana pública, benefícios e problemas ambientais**, 2011.
28. SÁ CARNEIRO, A, R. **Espaços livres do Recife**, 2009
29. TARDIM. R, **Espaços livres: Sistema e Projetos Territoriais**, 2008.
30. VAN DER VOORDT. T. J, VAN WEGEN. H. B, **Arquitetura sobre o olhar do usuário**, 2013.

## **12. APÊNDICES**



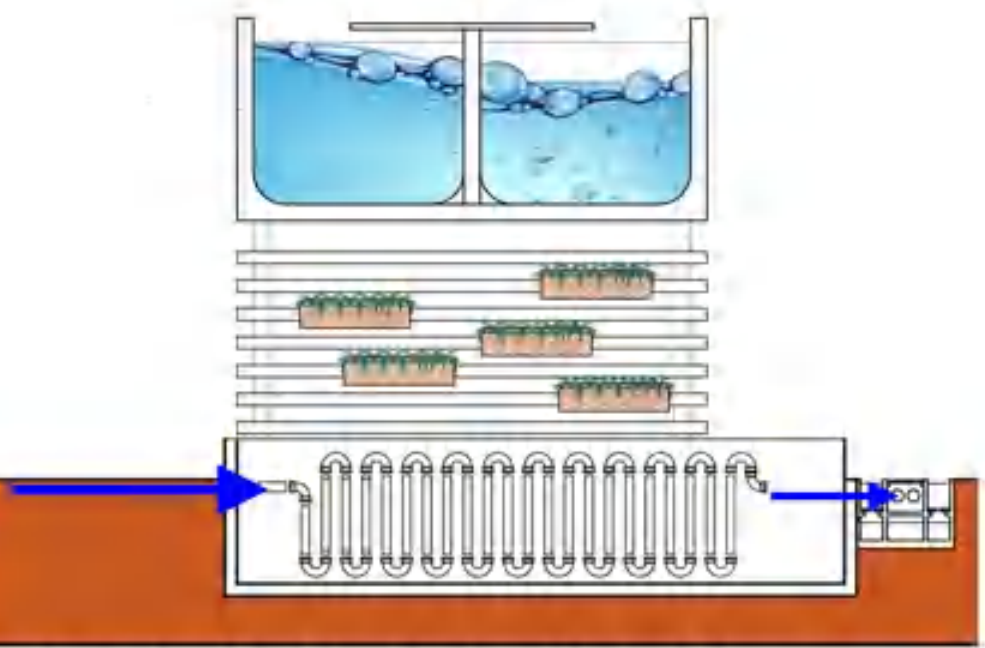
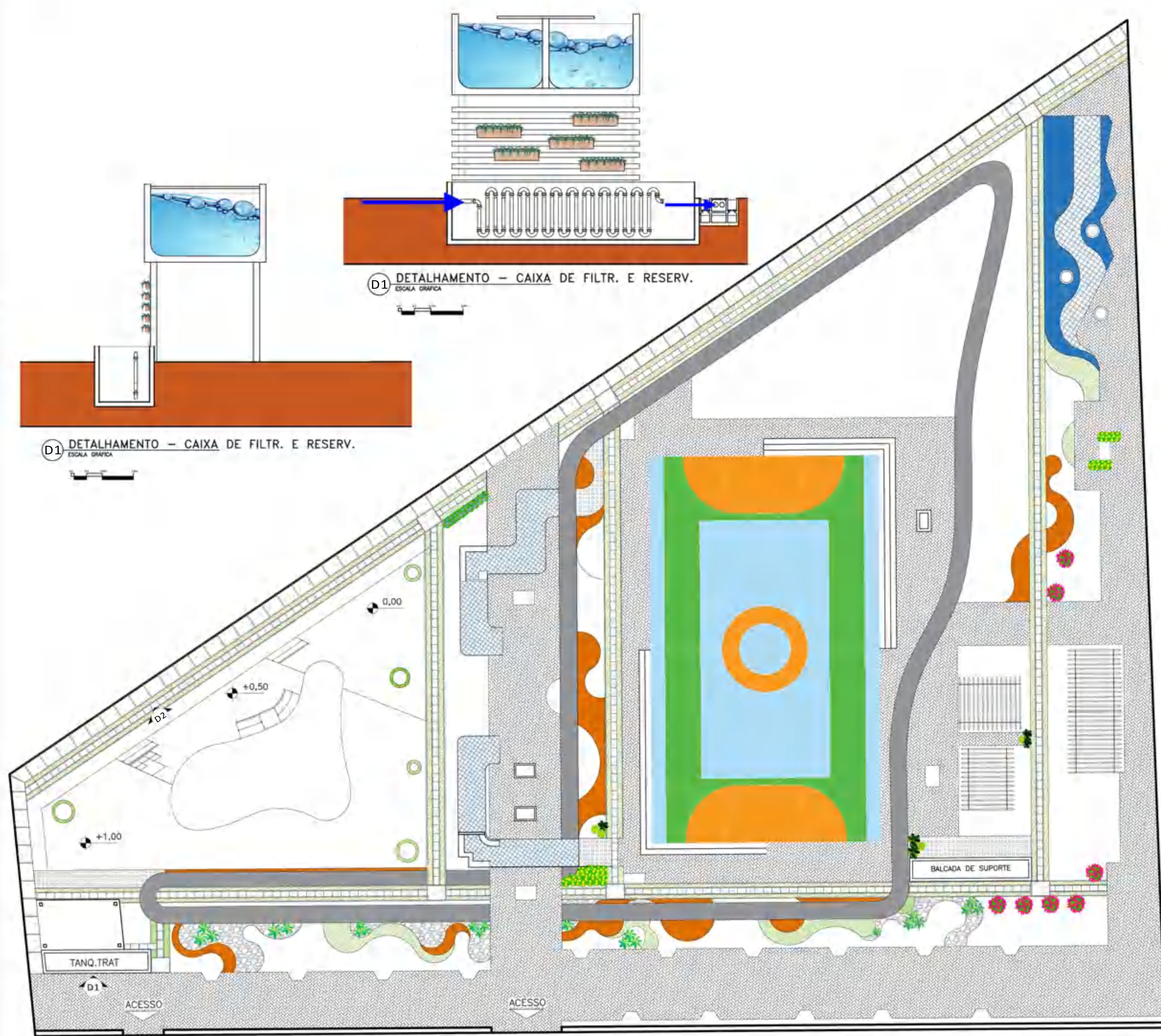


1 PLANTA BAIXA-GERAL  
ESCALA 1/250

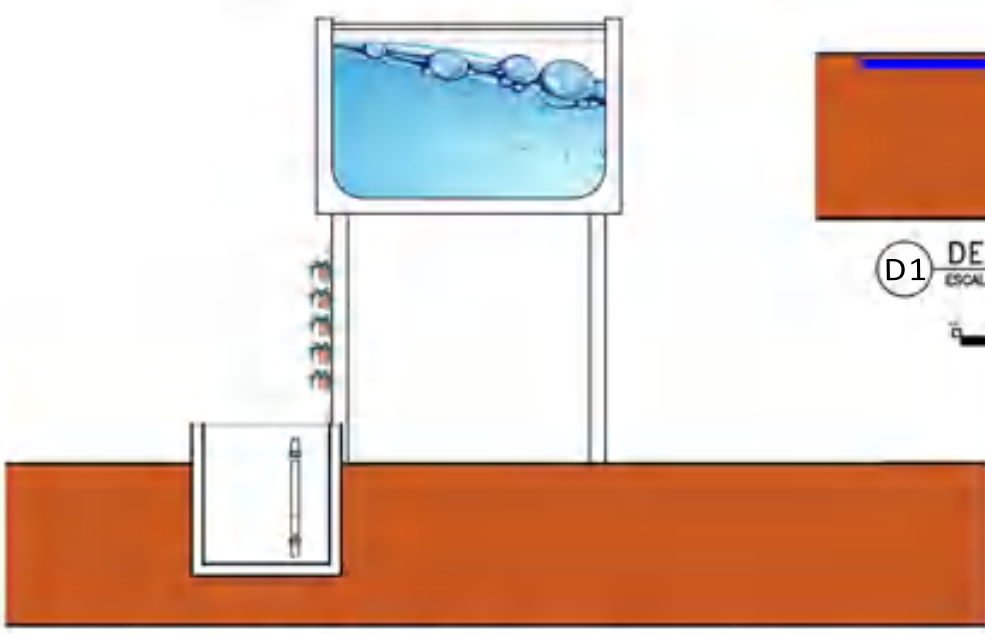


UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG CENTRO DE TECNOLGGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN GURSG DE ARQUITETURA E URBANISMG – CAU TRABALHO DE GGNCLUSÃO DE CURSD	
PRANCHA 01/03	PROJETO : PRAÇA AUZANIR LACERDA LOCALIZAÇÃO : PATOS, PARAÍBA, BRASIL ORIENTADORA : KARLA AZEVEDO DOS SANTOS ALUNO : RAFAEL CONÇALVES DE FRANÇA
ESCALAS: 1/200	DESENHOS: PLANTA BAIXA GERAL





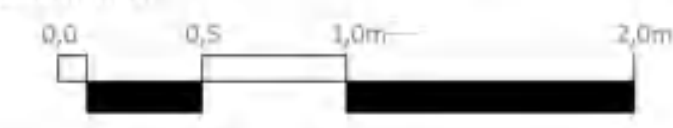
D1 DETALHAMENTO – CAIXA DE FILTR. E RESERV.  
ESCALA GRÁFICA



D1 DETALHAMENTO – CAIXA DE FILTR. E RESERV.  
ESCALA GRÁFICA



D2 DETALHAMENTO – CAIXA DE CAPTAÇÃO  
ESCALA GRÁFICA



LEGENDA

- Piso revestido de blocos intertravados de fibrocimento, rejuntados com material arenoso.
- Piso permeável revestido de pedriscos soltos na cor branca.
- Piso de cobograns.
- Piso impermeável de alta resistência (GRANILITE), para prática de esportes sobre rodas, tais como skate, patins, etc.
- Piso gramado com a espécie Paspalum notatum (grama batatas).
- Piso de solo natural para implantação de espécies vegetais arbóreas e arbustivas.
- Piso permeável de concreto poroso.
- Piso sintético para acessível na cor vermelha.
- Piso de blocos intertravados de fibrocimento agregado com grânulos de borracha aglomerada de poliuretano.
- Piso permeável de solo natural enriquecido com substrato orgânico, para o plantio de espécies herbáceas.
- Superfície em espelho d'água.

2 PLANTA BAIXA – PAGINAÇÃO DE PISO  
ESCALA 1/200

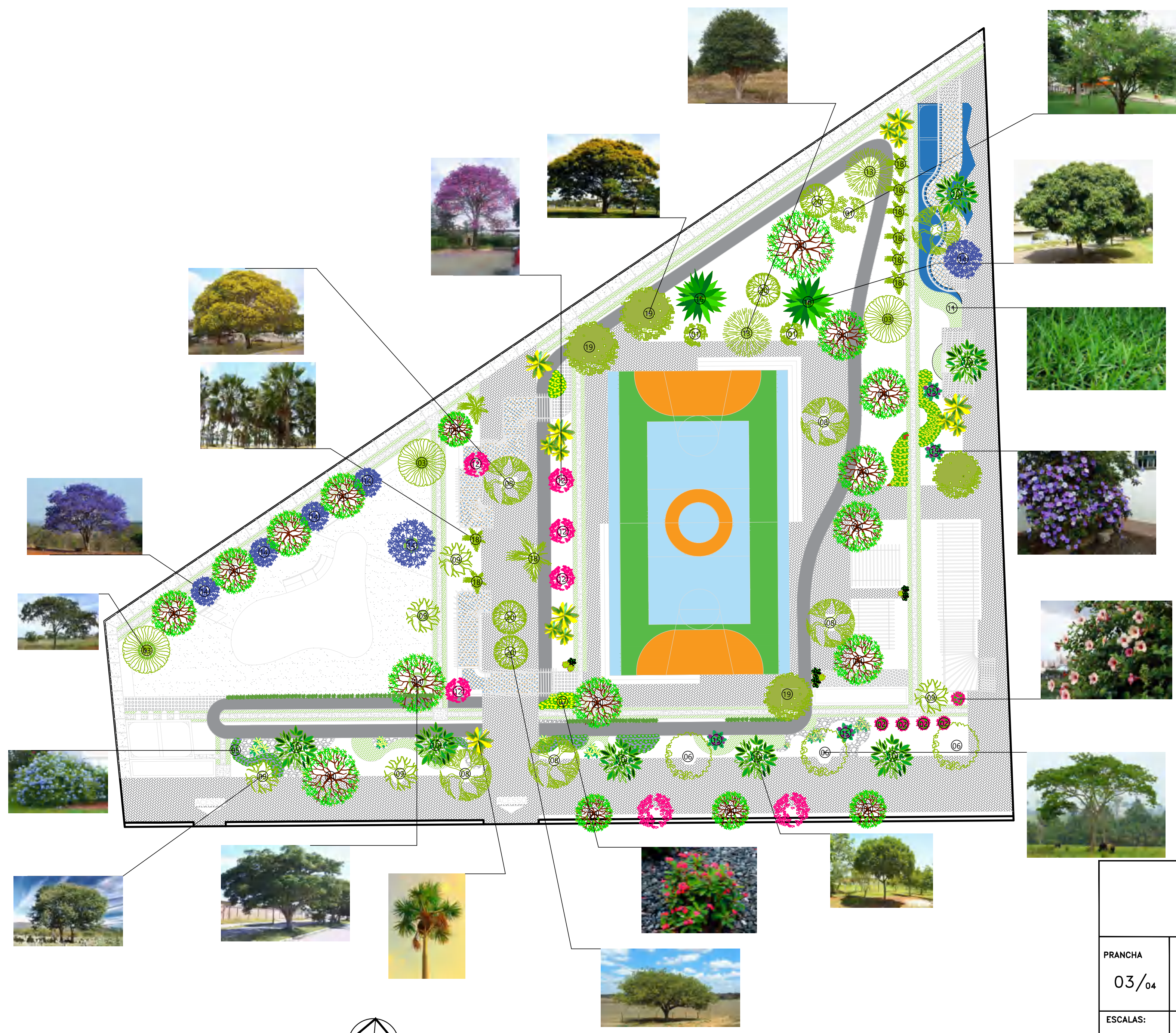


UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN  
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCHA  
02/04  
PROJETO : PRAÇA AUZANIR LACERDA  
LOCALIZAÇÃO : PATOS PARAÍBA, BRASIL  
ORIENTADORA : KARLA AZEVEDO DOS SANTOS  
ALUNO : RAFAEL GONÇALVES DE FRANÇA

ESCALAS:  
1/200  
DESENHOS:  
PLANTA BAIXA – PAGINAÇÃO DE PISO





**TABELA DE ESPECIES VEGETAIS**

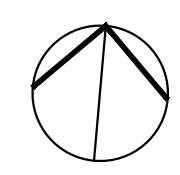
Nº	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	QTD
01	ACEROLEIRA	<i>Malpighia emarginata</i>	03
02	ALAMANDA	<i>Alamanda catartica</i>	05
03	ANGICO	<i>Anaderanthera macrocarpa</i>	03
04	AROEIRA	<i>Schinus terebithinifolius</i>	16
05	BELA EMÍLIA	<i>Plumbago auriculata</i>	-
06	BORDÃO-DE-VELHO	<i>Samanea tubulosa</i>	03
07	COROÁ-DE CRISTO (AMARELA)	<i>Euphobia milii</i>	-
08	CAIBREIRA	<i>Tubeuia caraiba</i>	06
09	CUMARÚ	<i>Amburana cearensis</i>	05
10	FELÍCIA	<i>Filicium decipiens</i>	07
11	GRAMA BATATAIS	<i>Paspalum notatum</i>	-
12	IPÊ-ROXO	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	07
13	JABOTICABEIRA	<i>Myrciaria cauliflora</i>	02
14	JACARANDÁ	<i>Machereum aculeaum</i>	06
15	MANACÁ	<i>Brunfelsia uniflora</i>	04
16	MANGUEIRA	<i>Manguifera indica</i>	02
17	PALMEIRA BURITÍ	<i>Mauritia flexuosa</i>	14
18	CARNAÚBA	<i>Copernicia prunifera</i>	09
19	SIBIPURANA	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	04
20	UMBUZEIRO	<i>Spondias tuberosa</i>	04

OBS: TABELA DE CUNHO PRELIMINAR, PODENDO HAVER ALTERAÇÕES NO NÚMEROS DE ESPÉCIES E SUAS RESPECTIVAS QUANTIDADES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN  
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PRANCHA <b>03/04</b>	PROJETO : PRAÇA AUZANIR LACERDA LOCALIZAÇÃO : PATOS, PARAÍBA, BRASIL ORIENTADORA : KARLA AZEVEDO DOS SANTOS ALUNO : RAFAEL GONÇALVES DE FRANÇA
ESCALAS: 1/250	DESENHOS: PLANTA BAIXA DE VEGETAÇÃO

**3 PLANTA BAIXA DE VEGETAÇÃO**  
ESCALA 1/250





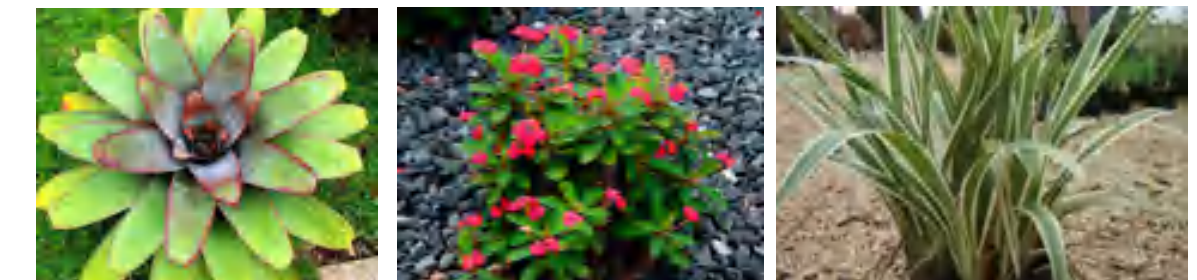
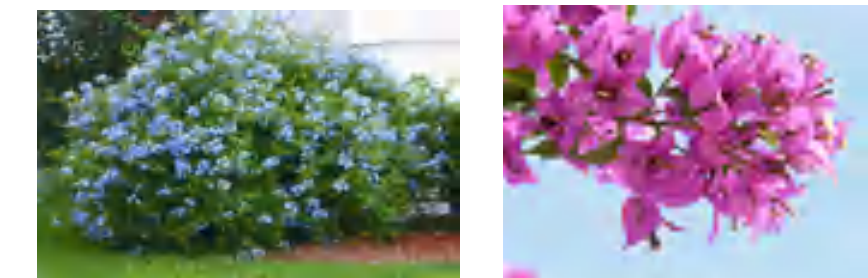
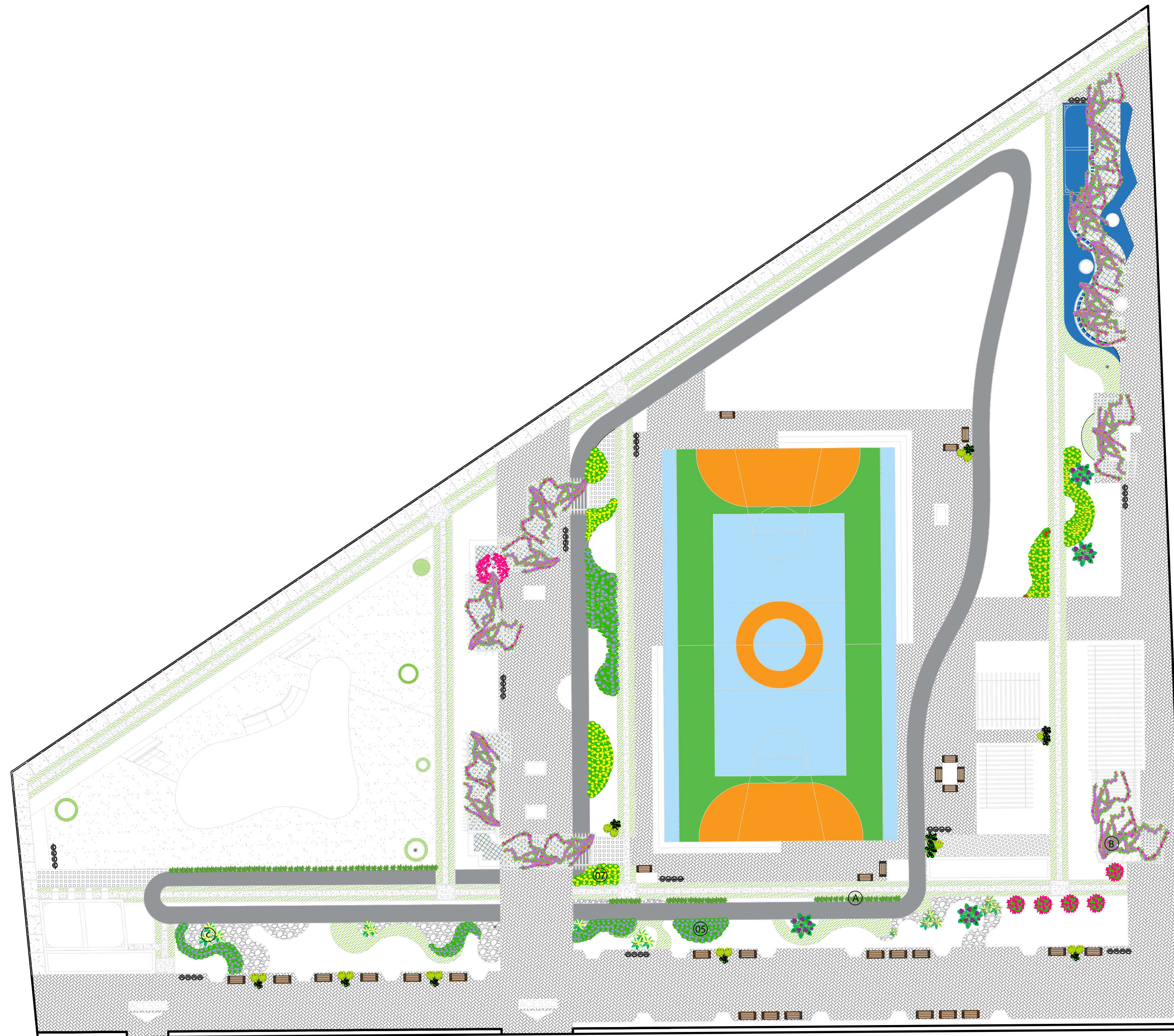




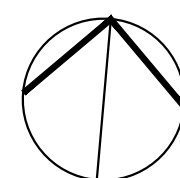


TABELA DE ESPECIES VEGETAIS

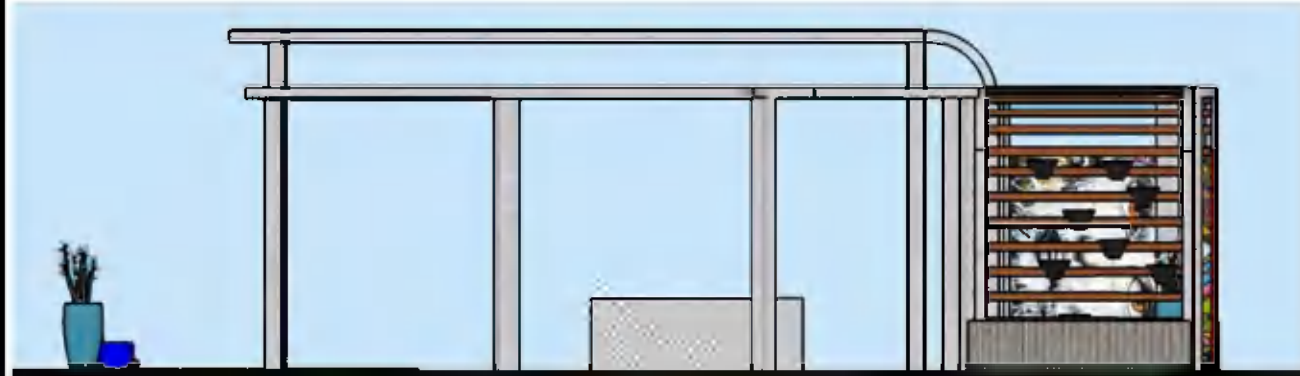
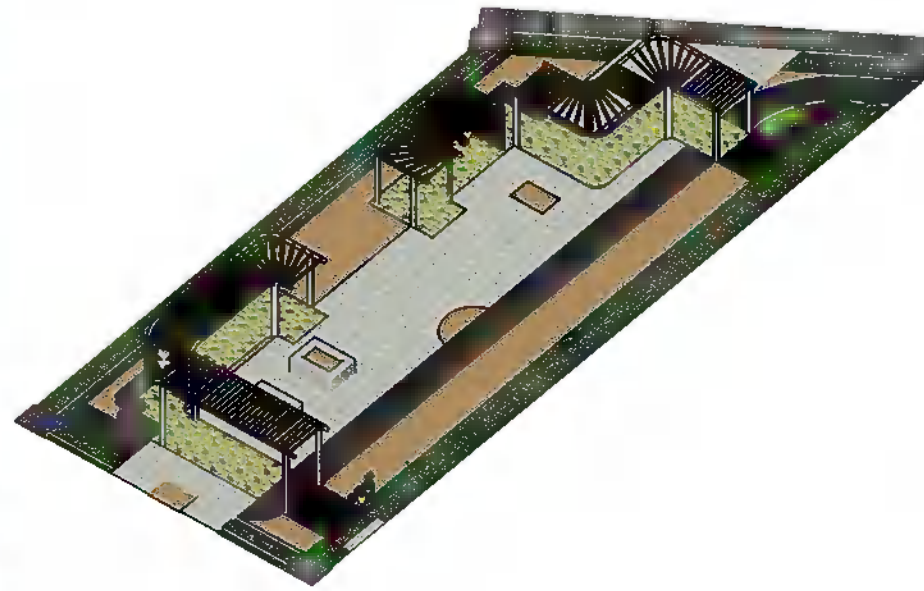
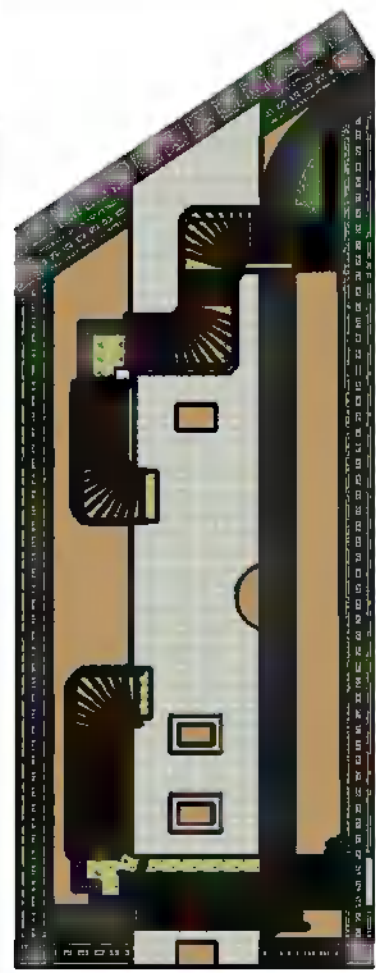
Nº	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	QTD
A	BARBA DE SERPENTE	<i>Ophiopogon jaburan</i>	-
05	BELA EMÍLIA	<i>Plumbago auriculata</i>	-
B	BOUGANVILLE	<i>Bougainvillea glabra</i>	-
C	BROMÉLIA IMPERIAL	<i>Alcantarae imperialis</i>	-
07	COROA-DE CRISTO (AMARELA)	<i>Euphorbia milii</i>	-
11	GRAMA BATATAIS	<i>Paspalum notatum</i>	-
MOBILIÁRIOS			
	BANCO PARA PRAÇAS	-	-
	LIXEIRAS	-	-
	POSTE DE ILUM.	-	-
	VASOS ORNAMENTAIS	-	-

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	
PRANCHA 01/04	PROJETO : PRAÇA AUZANIR LACERDA LOCALIZAÇÃO : PATOS, PARAÍBA, BRASIL ORIENTADORA : KARLA AZEVEDO DOS SANTOS ALUNO : RAFAEL GONÇALVES DE FRANÇA
ESCALAS: 1/200	DESENHOS: PLANTA BAIXA – VEGETAÇÃO E MOBILIÁRIO

4 PLANTA BAIXA DE VEGETAÇÃO E MOBILIÁRIO  
 ESCALA 1/200







UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN  
 CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU  
 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PRANCHA  
 01/01

PROJETO : PRAÇA AUZANIR LACERDA  
 LOCALIZAÇÃO : PATOS, PARAÍBA, BRASIL  
 ORIENTADORA : KARLA AZEVEDO DOS SANTOS  
 ALUNO : RAFAEL CONÇALVES DE FRANÇA

ESCALAS:

DESENHOS:  
 IMAGENS E ESQUEMAS