

**IFPB – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
da Paraíba - Campus João Pessoa**
**Unidade Acadêmica de Design, Infraestrutura e Meio
Ambiente.**
**Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão
Ambiental**



JAMILA KELLY PEREIRA PINTO E SILVA

**AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO DE ÁREAS VERDES E ARBORIZAÇÃO: UMA
CONTRIBUIÇÃO AO INSTITUTO FEDERAL DA PARAIBA, CÂMPUS JOÃO
PESSOA**

JOÃO PESSOA

2020

JAMILA KELLY PEREIRA PINTO E SILVA

**AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO DE ÁREAS VERDES E ARBORIZAÇÃO: UMA
CONTRIBUIÇÃO AO INSTITUTO FEDERAL DA PARAIBA, CÂMPUS JOÃO
PESSOA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pela acadêmica Jamila Kelly Pereira Pinto e Silva como exigência do curso superior Tecnólogo em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba- Campus João Pessoa sob a orientação do Prof. Dr. Ismael Xavier Araújo.

JOÃO PESSOA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha do IFPB, *câmpus* João Pessoa

S586a Silva, Jamila Kelly Pereira Pinto e.

Avaliação e planejamento de áreas verdes e arborização :
uma contribuição ao Instituto Federal da Paraíba, *câmpus* João
Pessoa / Jamila Kelly Pereira Pinto e Silva. – 2020.

45 f. : il.

TCC (Graduação – Tecnologia em Gestão Ambiental) –
Instituto Federal de Educação da Paraíba / Unidade Acadêmica
de Design, Infraestrutura e Meio Ambiente / Coordenação do
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, 2020.

Orientador : Prof^o D.r Ismael Xavier Araújo.

1. Arborização urbana - planejamento. 2. Áreas verdes ur-
banas. 3. Impacto ambiental. 4. Permacultura. 5. Estaciona-
mento frontal – IFPB, João Pessoa. I. Título.

CDU 712(043)

Lucrecia Camilo de Lima
Bibliotecária
CRB 15/132

JAMILA KELLY PEREIRA PINTO E SILVA

**AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO DE ÁREAS VERDES E ARBORIZAÇÃO: UMA
CONTRIBUIÇÃO AO INSTITUTO FEDERAL DA PARAIBA, CÂMPUS JOÃO
PESSOA**

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA



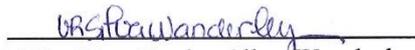
Prof Dr. Ismael Xavier Araújo-IFPB

Orientador



Profa. Dra. Tânia Maria de Andrade - IFPB

Examinadora



Profa. M.Sc. Vera Regina Silva Wanderley - IFPB

Examinadora

CONCEITO FINAL: _____

AGRADECIMENTOS

A Jesus Cristo, amigo sempre presente, sem o qual nada teria feito.

Aos familiares pelo apoio emocional e estar sempre presente nas dificuldades da vida.

Aos amigos, que sempre incentivaram meus sonhos e estiveram sempre ao meu lado.

Aos meus formadores, colegas de classe e demais formandos pela amizade e companheirismo que recebi.

Ao Prof.º Ismael Araújo que me acompanhou, transmitindo-me tranquilidade.

Ao colega Felipe Cunha que me ajudou na realização do trabalho em campo.

Ao setor de obras do IFPB – sempre solícito em especial a Barbara, Alex e Pedro.

E a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

“A minha percepção é de que as pessoas que não se entendem com a natureza são cínicas em relação à humanidade e não estão confortáveis consigo mesmas.”

INDIRA GANDHI

RESUMO

Considerando o crescimento populacional em grande escala, e como uma de suas consequências a expansão urbana, o que diminuem a cobertura vegetal e degradam o ambiente, prejudicando os serviços ambientais que ele proporciona, surge a questão de como manter o desenvolvimento urbano mitigando os impactos ambientais. Com o objetivo de manter um equilíbrio entre eles foi proposta a modificação da composição arbórea do estacionamento frontal, assim como a introdução de uma cobertura vegetal na fachada, muros e grades do IFPB- Campus João Pessoa, baseado no método da permacultura urbana. Pois a inadequação da arborização do estacionamento pode vir a prejudicar a convivência da microfauna e avifauna como também a do ser humano, já que pode acarretar alguns transtornos nesse ambiente como prejuízo ao patrimônio particular dos servidores, alunos e visitantes que utilizam o estacionamento para garantir uma segurança maior dos seus veículos. Para a realização do trabalho, a consulta de manuais de arborização foi determinante na configuração técnica do planejamento e indicação das espécies arbóreas e forrações. Com isso, temos mais uma demonstração da importância do gestor ambiental no planejamento como contribuição para a mudança do pensamento do ser humano, proporcionando contato de forma harmônica entre a sociedade e a natureza.

Palavras-Chaves: Áreas verdes. Arborização urbana. Permacultura.

ABSTRACT

Considering the large-scale population growth, and as one of its consequences, urban expansion, which reduces plant cover and degrades the environment, harming the environmental services it provides, the question arises of how to maintain urban development while mitigating environmental impacts. In order to maintain a balance between them, it was proposed to modify the tree composition of the front parking lot, as well as the introduction of a vegetation cover on the facade, walls and railings of the IFPB- Campus João Pessoa, based on the urban permaculture method. For the inadequacy of the afforestation of the parking lot can come to harm the coexistence of the microfauna and avifauna as well as that of the human being, since it can cause some inconvenience in this environment as damage to the private patrimony of the servers, students and visitors who use the parking to guarantee a greater safety of your vehicles. For carrying out the work, the consultation of afforestation manuals was decisive in the technical configuration of the planning and indication of tree species and ground cover. With this, we have yet another demonstration of the importance of the environmental manager in planning as a contribution to change the thinking of human beings, providing harmonious contact between society and nature.

Keywords: Green areas. Urban afforestation. Permaculture.

LISTA DE ABREVIACOES

IFPB	Instituto Federal de Educao, Ciência e Tecnologia da Paraíba
SEMAM	Secretaria municipal de Meio Ambiente
WWF	World Wildlife Fund / World Wide Fund For Nature
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
MMA	Ministério do Meio Ambiente
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais S.A.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Maquete de empreendimento imobiliário doada ao IFPB	14
Figura 2 - Flor permacultura.....	21
Figura 3- Porte das árvores.....	25
Figura 4 - Tamanho do passeio	25
Figura 5 - Alegretes e áreas livres	26
Figura 6 - Alinhamento das árvores	27
Figura 7- Fachada do IFPB.....	31
Figura 8- Muro e Grade do IFPB	31
Figura 9 – Trepadeira 1	32
Figura 10 - Trepadeira 2	32
Figura 11 - Trepadeira 3	32
Figura 12 - Trepadeira 4	33
Figura 13 - Trepadeira 5	33
Figura 14 - Trepadeira 6	33
Figura 15 - Medição das árvores	34
Figura 16 - Gráfico Origem das espécies	34
Figura 17 - Árvores nativas que permanecerão no estacionamento	35
Figura 18 - Primeira intervenção de reposição de espécies exóticas por nativas.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	CRESCIMENTO POPULACIONAL, EXPANSÃO URBANA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	12
2.1	A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO	13
2.2	DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.....	15
3	AS ÁREAS VERDES URBANAS COMO MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	16
3.1	ÁREAS VERDES URBANAS	16
3.2	SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DA PERMACULTURA.....	19
4	ARBORIZAÇÃO	22
4.1	ÁRVORES	22
4.1.1	Benefícios da vegetação	23
4.2	ARBORIZAÇÃO URBANA	24
4.2.1	Alegretes e Canteiros.....	26
4.2.2	Arborização de estacionamento	27
5	METODOLOGIA	29
5.1	ÁREA DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	29
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERENCIAS	37
	APÊNDICE A – Inventario arbóreo do IFPB	40
	ANEXO A- Planejamento da arborização do estacionamento do IFPB	42

1 INTRODUÇÃO

Considerando o crescimento populacional em grande escala, e como uma de suas consequências, a expansão urbana e verticalização das cidades, o que diminuem a cobertura vegetal e degradam o meio ambiente, prejudicando os serviços ambientais que proporcionam, surge à necessidade de planejar espaços verdes nas edificações e em seus arredores, como também em seus espaços internos, tendo em vista que o ser humano é natureza e deve estar em permanente contato com ela, seja de forma natural ou numa segunda natureza, entendendo esta como o espaço transformado pela sociedade.

Entre os serviços ambientais oferecidos pela vegetação, podemos citar a transformação de CO₂ em O₂, controle da temperatura, do vento e da umidade, redução da poluição do ar e do ruído, como também da luminosidade. A vegetação também contribui para a contemplação da paisagem pela sociedade, modificando as formas, funções e conteúdos das edificações urbanas, trazendo assim benefícios à saúde física e mental.

Deste antagonismo entre edificações de concreto, cada vez maiores e ambientalmente degradadoras, e a manutenção do verde, da natureza e sua heterogeneidade, surge à seguinte pergunta: como manter de forma permanente a natureza sem perder a capacidade de edificar/construir?

A resposta a esta pergunta vem sendo construída a partir do movimento verde, sendo intensificada na década de 1970, dando origem a permacultura. Esta compreende um conjunto de técnicas de produção de espaços verdes que vem se desenvolvendo e se expandindo pelo mundo, embora seja trabalhada e discutida ainda de forma pontual no Brasil e na Paraíba.

O termo Permacultura deriva da união das palavras “permanente” e “cultura”. É um sistema de planejamento e manejo baseado em princípios éticos, ecológicos, sociais, econômicos e de convivência, testados e aplicados para o desenvolvimento de ambientes humanos sustentáveis (PINTO & NEME, 2012).

Em suas possibilidades, a permacultura contribui de forma sustentável para a manutenção da qualidade ambiental a partir do plantio de vegetais diversificados, de acordo como sua adequação a ambientes construídos, podendo ser plantados de forma vertical ou horizontal, em ambientes internos e externos de acordo com as edificações.

Nesta perspectiva, a implantação de um sistema permacultural no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus João Pessoa, em específico no estacionamento frontal, fachada, muros e grades, irá contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da instituição, como também fazer com que ela passe a ser uma referência

paisagística para as edificações paraibanas, na perspectiva de contribuir para uma nova cultura edílica na produção do espaço urbano, desconstruindo o modelo norte americano no qual é adotada uma paisagem ampla e aberta sem grandes contribuições ambientais.

Paisagística porque a ideia contida neste trabalho é reestruturar a fachada frontal, muros e grades da entrada principal, assim como elaborar o inventario arbóreo do estacionamento, além de realizar o projeto de adequação de forma permacultural, o que deve contribuir para retribuir parte da biomassa que havia no espaço antes da edificação do prédio e favorecer a biodiversidade da avifauna e microfauna.

2 CRESCIMENTO POPULACIONAL, EXPANSÃO URBANA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Com o passar do tempo a população mundial cresceu progressivamente. Esse aumento de demanda apresenta vários problemas, os danos causados por esse crescimento demográfico desordenado refletem na natureza com a maior utilização dos recursos naturais, e ao próprio homem com escassez desses recursos e desigualdade social. O crescimento das cidades em decorrência do crescimento populacional proporciona o aumento dos impactos ambientais.

A reconfiguração do espaço urbano, a partir de uma cidade compacta para um modelo disperso e fragmentado, segundo Munford (2004), é algo que faz parte da própria história do processo de ocupação do território pela humanidade. A dispersão urbana é atribuída a expansão territorial, onde a cidade se irradia para todos os lados de forma desordenada, ocupando áreas para além do tecido consolidado e desagregadas da mancha urbana, estendendo a urbanização sobre o território rural (OJIMA, 2006).

Desde a década de 1970 as cidades brasileiras têm sofrido as mais intensas transformações. A busca pela compreensão da diversidade dos aspectos do espaço urbano, relacionados às suas dimensões socioambientais, tornou-se uma preocupação cada vez mais presente para o planejamento e a gestão urbana. Os temas relacionados à qualidade ambiental das áreas urbanas vêm sendo debatidos por diversos pesquisadores nos níveis técnicos e científicos. Dentre os temas de relevância, a vegetação intraurbana ganhou destaque nos últimos anos devido às funções que esta pode exercer na melhoria das condições do ambiente urbano Bargas (2011). Devido a esse crescimento populacional a utilização de espaços para a construção de moradias é inevitável, para isso acontecer é necessário a substituição de áreas que porventura, anteriormente não existia habitação, e em outros casos a verticalização das cidades, as duas medidas, na área da construção civil é vista como avanço e solução, para as questões ambientais tais medidas são vistas de maneira mais cautelosas, já que as consequências advindas das duas medidas podem ser drásticas e irreversíveis para o meio ambiente.

A degradação ambiental em uma urbanização descomprometida com condicionantes físico-ambientais causa desequilíbrios ecológicos alterados por ação antrópica. Estudos apontam uma grande relação entre o grau de urbanização e o aumento de concentração de poluentes no escoamento superficial, em razão da área impermeabilizada, do crescimento populacional e da falta de gestão ambiental nestes locais. Atrelado a isso temos diversos outros fatores que influenciam na quantidade e qualidade do escoamento, como o clima, a duração e a intensidade das precipitações, o tipo e uso do solo Araújo (2007). Outra questão ligada à

urbanização é o aumento da temperatura local devido à retirada de vegetação e a potencialização das propriedades térmicas dos materiais utilizados nas construções urbanas.

2.1 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO

É inevitável a construção do espaço urbano que é em termos gerais, o conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem áreas, como: o centro da cidade, local de concentração de atividades comerciais, de serviço e de gestão; áreas industriais e áreas residenciais, distintas em termos de forma e conteúdo social; áreas de lazer; e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão. Este conjunto de usos da terra é a organização espacial da cidade ou simplesmente o espaço urbano fragmentado. É o reflexo e condicionante social (CORRÊA, 2003). Com o desenvolvimento urbano houve um aumento populacional significativo e conseqüentemente a expansão urbana desordenada. O que contrapõe o planejamento de desenvolvimento urbano citado pelo autor.

De acordo com Neves (2009) a sociedade produz seu próprio mundo de relações a partir de uma base material, um modo que se vai desenvolvendo, criado à medida que se aprofundam as relações das sociedades com a natureza. Esta aos poucos deixa de ser natural primitiva e desconhecida, para se transformar em algo humano. As paisagens ganham novas cores, novos elementos e é reproduzida de acordo com as necessidades humanas. A cidade aparece como uma concentração de construções estáticas e diferenciadas, de gente em movimento, apressada, de meios de circulação, de placas indicativas e propagandas de ruas asfaltadas, etc. Porém se mostra pouco interessada nas áreas verdes e na perda da biomassa natural existente.

Nesse processo de metabolismo, a natureza se humaniza e o homem se naturaliza, estando a forma historicamente determinada em cada situação. Nesse nível, a troca material é uma relação do valor de uso e, desse modo, a natureza entra em relação com os seres humanos. O fato de homem viver na natureza tem um sentido biológico, mas, principalmente, social (GUERRA, 2009).

O uso do solo não se dá sem conflitos na medida em que são contraditórios os interesses do capital pela sociedade como um todo. Enquanto o primeiro tem por objetivo sua reprodução através do processo de valorização, a sociedade anseia por condições melhores de reprodução da vida em sua dimensão plena.

As projeções arquitetônicas advindas de outros países são utilizadas nos projetos de construções de forma comum, utilizando como exemplo a própria maquete que se encontra no pátio da instituição, que segue esse padrão. Os empreendimentos imobiliários atuais possuem áreas verdes relativamente pequenas se comparado com o tamanho das construções.

Figura 1- Maquete de empreendimento imobiliário doada ao IFPB



Fonte: Dados da Pesquisa, 2010.

Assim como também é utilizado na sua constituição, componentes vegetais que não refletem a realidade climática da nossa cidade e não fazem parte da vegetação da mata atlântica, onde estamos localizados geograficamente.

A paisagem feita pelos ingleses é, ao mesmo tempo, variável com o terreno e a atmosfera, extremamente aberta e mutável, enquanto impregnada de regularidade. Nela o homem multiplica os artefatos que separam os campos; os conjuntos imobiliários, as pequenas residências e as vilas geminadas, as estações balneárias; as regiões industriais e mineiras, as propriedades e os parques, constituindo tudo isso, em conjunto, um mundo de beleza ordenada. (KADE *et al.*, 1975), mas acima de tudo sem planejamento com a realidade do clima do nosso hemisfério.

Todo o processo urbanístico exige organização. Uma urbanização rápida, destituída de planejamento, termina pelo caos. A industrialização e a expansão demográfica é o que se deve atribuir, de modo essencial, o crescimento rápido e desordenado de nossas cidades, atenuando a degradação ambiental (KADE *et al.*, 1975).

2.2 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

O uso irracional dos recursos naturais trouxe um desequilíbrio ambiental e consequentemente sua degradação.

De acordo com Drew (2010),

A velha ideia da Terra como um conjunto unitário, em que o homem fazia parte inseparável de um sistema de íntima e plena conexão, revive agora mais sob a visão científica do que sob a teológica ou filosófica. O conceito do homem como guardião da Terra vigora de novo, mais por egoísmo do que por benevolência para com o mundo natural. Essa abordagem científica exige o conhecimento da distribuição dos fenômenos naturais do Planeta, bem como a consciência do funcionamento dos sistemas naturais, relações de causa e efeito e interações entre sistemas. (DREW, 2010, p. 194).

O homem já modificou a maioria dos aspectos do seu habitat, a maior parte é determinada pela necessidade de sobrevivência. A estreita ligação dos componentes do mundo natural torna possíveis mudanças incontroláveis em escala planetária que foram desencadeadas pelo homem.

As áreas urbanas não causam somente impactos ambientais locais como também causam, em grande escala, impactos nas chamadas “pegadas ecológicas”- área de terra produtiva e de ecossistemas aquáticos necessários para produzir os recursos utilizados e absorver os resíduos produzidos por uma determinada população com um padrão de vida específico, onde quer que essa área esteja localizada (WWF, 2000).

Atualmente o homem e os outros organismos, constitui seu comportamento a uma reação ou adaptação ao meio que o cerca de forma desordenada e sem o mínimo de planejamento das áreas verdes.

3 AS ÁREAS VERDES URBANAS COMO MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os benefícios das coberturas vegetais são: estabilização de superfícies com a fixação dos solos pelas raízes das plantas, obstáculo para a diminuição dos ventos, proteção de mananciais e qualidade das águas, filtração do ar com a diminuição do contato humano com os poluentes, diminuição da poeira em suspensão, isolamento acústico (diminuição dos ruídos urbanos), equilíbrio da umidade do ar e da temperatura, espaço para a fauna local, e como áreas de organização e desenvolvimento de atividades Humanas. É ainda um elemento de valorização estética (visual e ornamental), com a quebra da monotonia urbana e melhoria da saúde e qualidade de vida cidadina (NUCCI, 2001).

As áreas verdes urbanas melhoram as condições microclimáticas, reduzem os extremos de temperatura, e protegem o solo da impermeabilização, facilitando a infiltração das águas de chuva (CINTRA, 2014). Áreas arborizadas controlam a poluição atmosférica, tanto pela retenção de partículas sólidas quanto pela absorção de poluentes gasosos, com o gás carbônico (MEUNIER 2014).

3.1 ÁREAS VERDES URBANAS

As áreas verdes sempre fizeram parte do cotidiano de grandes civilizações, Como Egito, o berço da jardinagem, China reconhecida pelos seus jardins naturalistas de cunho religioso, e Grécia considerada o primeiro país que criou espaços verdes públicos. É notória a importância da vegetação e sua trajetória. Loboda e De Angelis (2005) afirmam que:

Apesar de muito da história das áreas verdes urbanas (representada a princípio pelos jardins) ter se perdido no tempo, é possível traçar um perfil de sua evolução. Partindo do seu caráter mítico religioso, o paraíso prometido no livro do Gênesis da Bíblia, passando por mitos e lendas, estudando os jardins suspensos da Babilônia e chegando aos jardins modernos, observa-se a importância de cada momento histórico cultural desses espaços formadores da estrutura urbana. (LOBODA; DE ANGELIS, 2005, p. 2).

As áreas verdes surgiram a princípio nos jardins com funções olfativas e visuais, Elas passaram a cumprir uma função social somente no século XIX, época quando começou a haver

o crescimento demográfico das cidades, em decorrência da I Revolução Industrial. Segundo Segawa (1996),

Os parques e os jardins públicos afloram nas cidades europeias simultaneamente ao aparecimento dos primeiros espaços ajardinados na América a partir do século XVI. Trata-se de uma peculiar forma de urbanização e consolidação dos espaços urbanos, contemporânea ao estabelecimento da ciência moderna e ao surgimento de uma nova sensibilidade, um olhar distinto apreciando a paisagem à luz da redefinição das relações entre o homem e natureza. (SEGAWA, 1996, p. 31).

No Brasil, o surgimento de áreas verdes urbanas remonta à metade do século XVII. Eles vieram a ser “figura complementar ao cenário das elites emergentes, que controlavam a Nação e procuravam construir uma configuração urbana compatível aos modelos ingleses e franceses” (BOVO 2009, p.75).

Existem diferentes conceitos para se definir áreas verdes. Conforme o Art. 8º, §1º, da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde, como "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização".

O Ministério do Meio Ambiente – (MMA, 2014) considera as áreas verdes urbanas como o “conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades”. O MMA cita como exemplo de áreas verdes, as Áreas de Preservação Permanente - APP; os canteiros centrais; as praças, parques, florestas e unidades de conservação urbanas - UC; os jardins institucionais; e os terrenos públicos não edificadas. Ou seja, segundo os órgãos ambientais as áreas verdes têm como função colaborar diretamente na qualidade de vida através dos seus processos naturais.

O Código Florestal, atualizado pela Lei nº 12.651/2012, define as áreas verdes urbanas, no seu Art. 3º, como: “espaços, públicos ou privados, com predomínio 59 de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais”.

Conforme Nucci (2001), um atributo muito importante, porém negligenciado no desenvolvimento das cidades, é o da cobertura vegetal, pois além de todas as necessidades que

o ser humano tem em relação à vegetação é importante lembrar que as cidades estão cada vez mais poluídas, e esta poluição, principalmente no ar e nos rios, pode ser reduzida substancialmente preservando-se a vegetação local.

O Paisagismo Moderno Brasileiro é regido por duas influências nítidas, a primeira – a obra isolada de Burle Marx e associados, com seu nacionalismo, representações geométricas e uso da vegetação nativa; a segunda – internacional, diretamente referenciada às obras da vanguarda paisagística norte-americana. Seus princípios e procedimentos projetais são correntemente empregados no dia-a-dia, da produção paisagística nacional, mas tem como concorrente uma nova visão de espaço, que incorpora velhas tradições, velhos preceitos à novas técnicas, que indicam a mistura de figuras até então obsoletas aos conceitos mais avançados e que traz de vez os princípios ambientalistas para o espaço livre (MACEDO, 2003).

As áreas verdes nos centros urbanos cumprem três **funções básicas: a ecológica, a econômica e a social**. Ecológica no sentido de proporcionar conforto térmico em meio ao deserto urbano da cidade e abrigar espécies da fauna e da flora. A social refere-se ao fato de esses espaços tornarem-se locais para o ócio e o tempo livre. Permeando esses dois aspectos, tem-se a função econômica, representada principalmente pelas atividades turísticas e por ser um fator de valorização imobiliária de áreas adjacentes.

A vegetação tende a modificar a circulação do ar e gerar zonas de alta e de baixa pressão em volta das construções. É, pois, importantíssimo escolher com cuidado as árvores e arbustos, afim de não impedir a livre circulação do ar fresco. As plantações podem ser concebidas de modo a dirigir e a acelerar os movimentos benéficos do ar para o edifício, desde que esses movimentos possam ser previstos em diversas situações (KADE *et al.*, 1975).

O paisagismo deve ser valorizado atendendo suas diversas funcionalidades. Além da estética, da preservação e da ambiência, é necessário ressaltar a importância da função ecológica de cada espécie vegetal e do agrupamento das mesmas, para amenizar o impacto do clima e de ruídos externos, para disponibilizar alimentação para a fauna o ano todo e localizar plantas nas bordas dos canteiros que retenham ou impeçam o arraste de folhas depositadas sobre o solo. Busca-se assim, um paisagismo belo e funcional, sob aspectos ecológicos e de interesse do ser humano. O jardim em Permacultura traz uma estética de mínima intervenção, que consideram belos e busca manter os padrões naturais, as harmonias curvilíneas e a diversidade e multiplicidade de formas e cores da Natureza (PINTO & NEME, 2012).

3.2 SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DA PERMACULTURA

Originalmente, a permacultura foi desenvolvida como um método de agricultura permanente no fim dos anos 1970, como uma síntese das culturas ancestrais sobreviventes com os conhecimentos da ciência moderna. O termo utilizado pelos cientistas australianos Bill Mollison e David Holmgren em 1974, nasceu da contração do inglês *Permanent* (permanente) mais *Culture* (cultura ou cultivo): *Permaculture*. Ao trazer a palavra permanente no prefixo “perma”, o conceito remonta ao entendimento de sustentabilidade em capacidade de manter, por um longo período de tempo indeterminado, a base de recursos necessários para a sobrevivência das futuras gerações. É um sistema de planejamento e manejo baseado em princípios éticos, ecológicos, sociais, econômicos e de convivência testados e aplicados para o desenvolvimento de ambientes humanos sustentáveis.

Soares (1998, p.5), diz que, “a partir de então, passou a ser difundida na Austrália, considerando que, naquele país, a agricultura convencional já estava em decadência adiantada, mostrando sinais de degradação ambiental e perda de recursos naturais irrecuperáveis”, buscando inicialmente métodos de produção agrícola com baixo impacto ambiental, reestruturação de solo e florestas, com o objetivo de propiciar recursos perenes às próximas gerações, com a sua consolidação, evolui para a atual prática de convivência sustentável.

O conceito de permacultura é considerado dinâmico, pois desde seu surgimento, novas alterações são constantemente feitas: inicialmente um sistema de agricultura sustentável, que posteriormente recebeu contribuições da arquitetura, da biologia, das ciências florestais e da zootecnia. Mais tarde, englobou-se a economia, estratégias financeiras e de negócios, de modo que pode ser considerado um sistema humano completo (HENDERSON, 2012).

Desde então, os inúmeros casos de sucesso na aplicação da permacultura têm provado ser, ela, uma solução viável não somente para a Austrália. Rapidamente, o termo chegou na América do Norte e na Europa, e posteriormente, na América Latina e no Brasil.

Jacinto (2012), nos fala que, “na década de 1980, a permacultura apareceu no Brasil em citações de livros principalmente voltados para agricultura sustentável, na época chamada de agricultura alternativa.”.

O conceito chegou efetivamente no Brasil no início de 1990 com a visita de Mollison, que realizou cursos no Amazonas e no Rio Grande do Sul. Como consequência disso, surgiram os primeiros institutos de permacultura na Bahia, em Manaus e no Rio Grande do Sul.

A flor da permacultura (Figura 2) mostra os domínios-chave que necessitam de transformação para se criar uma cultura sustentável. É a ilustração comumente usada para apresentar os princípios da permacultura e todos os estágios que envolvem a transformação e

aplicação dos princípios. Historicamente, a permacultura centrou-se no manejo cuidadoso da terra e da natureza não apenas como uma fonte de princípios éticos e de design, mas também como uma aplicação desses princípios. O caminho evolucionário em espiral, começando com a ética e com os princípios, sugere uma costura comum a todos esses domínios, inicialmente em um nível pessoal e local, prosseguindo para o nível coletivo e global. O espiral sugere a natureza incerta e variável desse processo de integração.

De acordo com Holmgren (2013) a definição do que é e do que não é permacultura, é uma questão que preocupa algumas pessoas. Seu caráter multifacetado permitiu uma evolução progressiva para uma integração abrangente de “alternativas ecológicas”. Contudo, vejo a evolução progressiva da permacultura como uma força a influenciar a natureza pulsante e irregular da transformação social.

A permacultura em edificações urbanas busca inicialmente métodos de produção agrícola com baixo impacto ambiental, reestruturação de solo e florestas, com o objetivo de propiciar recursos perenes às próximas gerações. Com a sua consolidação, evolui para a atual prática de convivência sustentável.

Segundo Holmgren (2013) é a aplicação do pensamento sistêmico, reúne ideias, habilidades e modo de vida, para uma nova visão sustentável não é em si a paisagem, nem mesmo as habilidades de cultivo orgânico, a agricultura sustentável, as edificações energeticamente e cientes ou o desenvolvimento de ecovilas. Mas pode ser usada para planejar, estabelecer, manejar e aperfeiçoar esses e todos os demais esforços empreendidos por indivíduos, famílias e comunidades rumo a um futuro sustentável, economicamente viável e socialmente justo.

Figura 2 - Flor permacultural



Fonte: Site permacoletivo, 2015.

4 ARBORIZAÇÃO

Arborizar quer dizer plantar ou guarnecer de árvores um local. Por sua vez, arborização é o efeito de arborizar. Porém, quando pronunciamos estas palavras tem-se a impressão, a primeira vista, de que estamos nos referindo a uma região rural, mas estes termos são muito mais utilizados em áreas urbanas do que nas rurais (SANTOS, 2001).

4.1 ÁRVORES

Para que as plantas pudessem sair da água e alcançar o ambiente terrestre, profundas modificações vegetativas e reprodutivas aconteceram. Os primeiros exemplos de vida arbórea surgiram na Terra há cerca de 370 milhões de anos.

Culturalmente falando apesar de ser de grande visibilidade e potencialmente útil, a árvore foi uma “intrusa” por muito tempo nas cidades, introduzida de forma tardia. Elas começaram a ganhar destaque no século XIX com as pinturas de paisagismo tornando-as esteticamente agradáveis, mas foi somente no século XX que elas passaram a ser valorizadas como organismos vivos, dignos de atenção e respeito.

A árvore é composta de três partes distintas, porém contínuas, e cada uma delas exerce um papel específico na manutenção da vida dela, e das trocas com o meio ambiente: as raízes a ancoram na terra, o troco é um canal entre a raiz e a copa – os ramos, folhas, as flores e os frutos – se abre, ao alto, pelo ar. Ela assume uma variedade de formas e cresce em maior ou menor grau dependendo de sua espécie, clima e da natureza do solo em que se encontra (LIEUTAGHI, 2012).

Não há uma espécie ideal de árvore e o importante é a maior variedade possível de espécies na arborização da cidade, para atrair uma diversidade maior de animais, o que permite um reequilíbrio na cadeia alimentar do ambiente urbano. O maior número de espécies de árvores embeleza a cidade pela variedade de formas e cores (SEMAM, 2011).

4.1.1 Benefícios da vegetação

Grande parte da população mundial vive hoje em cidades, caracterizadas pela ocupação por edificações contínuas e pela existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação.

Conseqüentemente, alterações climáticas como a intensidade de radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, entre outros fatores, são afetados pelas condições de artificialidade do meio urbano, alterando a sensação de conforto ou desconforto das pessoas. (CEMIG) A arborização das cidades, além da estratégia de amenização de aspectos ambientais adversos, é importante sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, contribuindo para:

- A manutenção da estabilidade microclimática.
- O conforto térmico associado à umidade do ar e à sombra.
- A melhoria da qualidade do ar.
- A redução da poluição.
- A melhoria da infiltração da água no solo, evitando erosões associadas ao escoamento superficial das águas das chuvas.
- A proteção e direcionamento do vento.
- A proteção dos solos.
- A conservação genética da flora nativa.
- O abrigo à fauna silvestre, contribuindo para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças.
- A formação de barreiras visuais e/ou sonoras, proporcionando privacidade.
- O cotidiano da população, funcionando como elementos referenciais marcantes.
- O embelezamento da cidade, proporcionando prazer estético e bem-estar psicológico.
- O aumento do valor das propriedades.
- A melhoria da saúde física e mental da população.

As árvores representam a mais abundante forma de vida existente no planeta, presentes em praticamente todos os continentes. Apresentam alto grau de complexidade e de adaptações às condições do meio, permitindo sua convivência em diversos ambientes, incluindo as cidades. Todavia, essa adaptação ao meio urbano apresenta restrições e deve ser muito bem

compreendida, pois é um meio completamente diferente do ambiente florestal, onde as espécies de árvores evoluíram.

Cabe, portanto, ao profissional identificar e compreender as características do local onde as plantamos nas cidades, a fim de escolher a espécie que melhor se adapta ao local e definir as melhores formas de intervenção para garantir seu desenvolvimento, sua longevidade e sua integridade.

4.2 ARBORIZAÇÃO URBANA

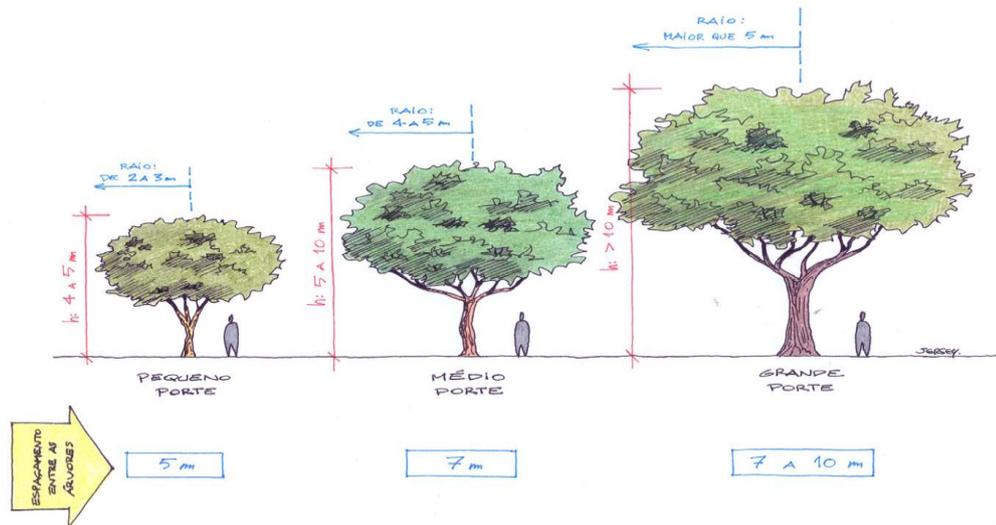
Todavia, essa adaptação das árvores ao meio urbano apresenta restrições e deve ser muito bem compreendida, pois é um meio completamente diferente do ambiente florestal, onde as espécies de árvores evoluíram.

Grande parte da população mundial vive hoje em cidades, com isso a implantação e manejo da arborização constitui-se em mais um serviço público ofertado como estratégia de minimização dos impactos ambientais advindos do desenvolvimento.

Toda avaliação técnica e inventário necessitam de critérios pré-estabelecidos a ser considerado no processo de coleta: porte, sistema radicular, período de floração, perda de folhagem, local e condição de plantio são algumas das características a serem avaliadas. O primeiro fator a ser considerado na implantação de um sistema de arborização urbana é a definição das espécies adequadas ao clima local, tendo em vista a preservação das espécies nativas, o equilíbrio ecológico (incluindo a sobrevivência de aves e outros animais nativos) e a paisagem natural do lugar. Neste sentido, recomenda-se priorizar o uso de árvores nativas (LORENZI, 2002).

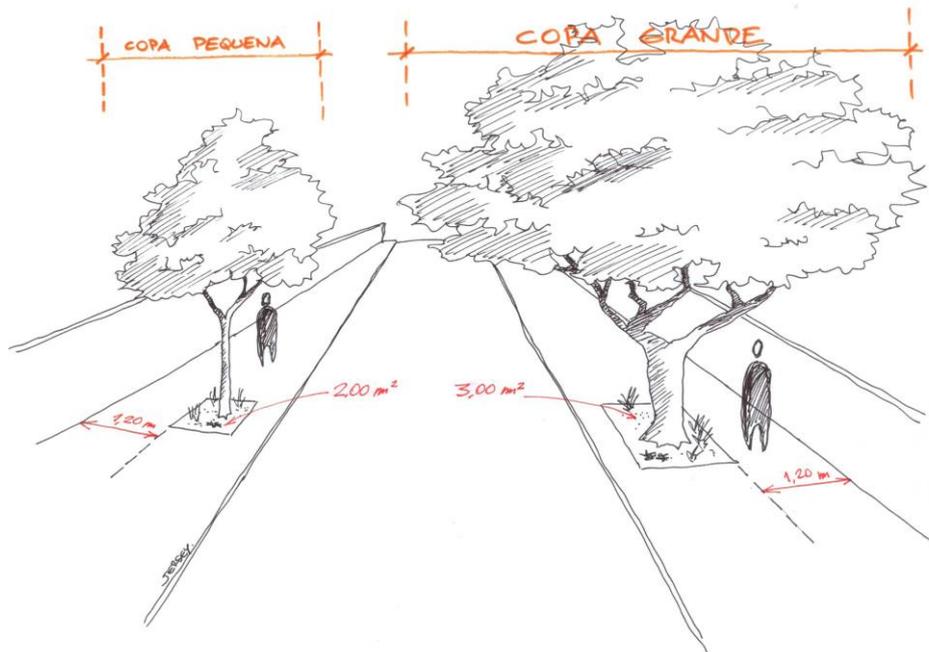
Algumas medidas precisam ser tomadas no processo de planejamento da arborização: análise da vegetação, local e clima são algumas delas outro fator importante é o porte que compreende a altura total (tronco e copa) e o diâmetro da copa que um indivíduo da espécie atinge, quando plenamente desenvolvido e sem competição por espaço, podendo ou não haver correlação entre tais medidas, a depender do porte, que varia em pequeno, grande e médio como pode ser visualizado na Figura 3, (PORTO, 2013). O tamanho da copa dependerá da espécie e do porte Figura 4.

Figura 3- Porte das árvores



Fonte: Manual de arborização da SEMAM, 2011

Figura 4 - Tamanho do passeio

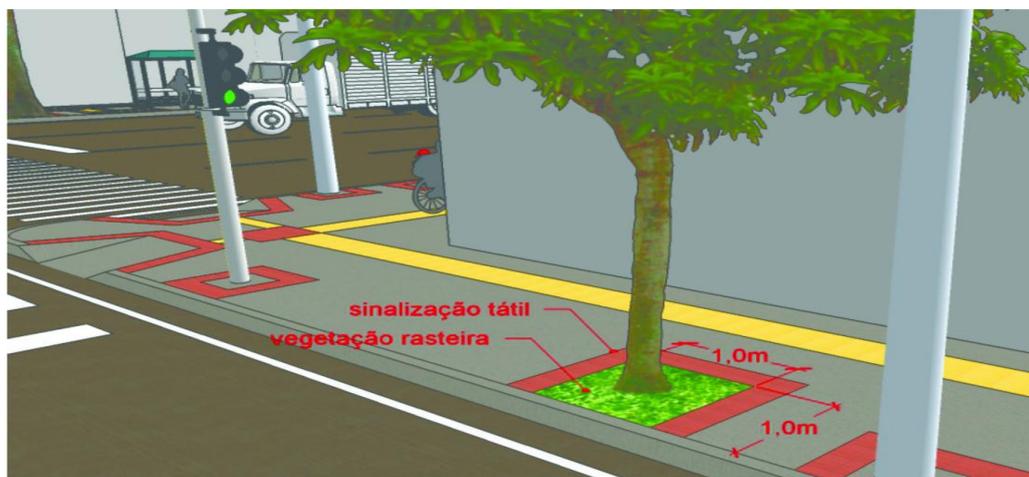


Fonte: Manual de arborização da SEMAM, 2011

4.2.1 Alegretes e Canteiros

Em volta das árvores plantadas deverá ser adotada uma área permeável, seja na forma de alegretes ou canteiros para garantir satisfatória infiltração de água e aeração do solo. As dimensões mínimas desses alegretes deverão obedecer algumas medidas que irão depender do porte da árvore e do tamanho da calçada, além de possuírem em suas bordas sinalização em piso tátil de alerta para garantir os requisitos mínimos de acessibilidade e mobilidade.

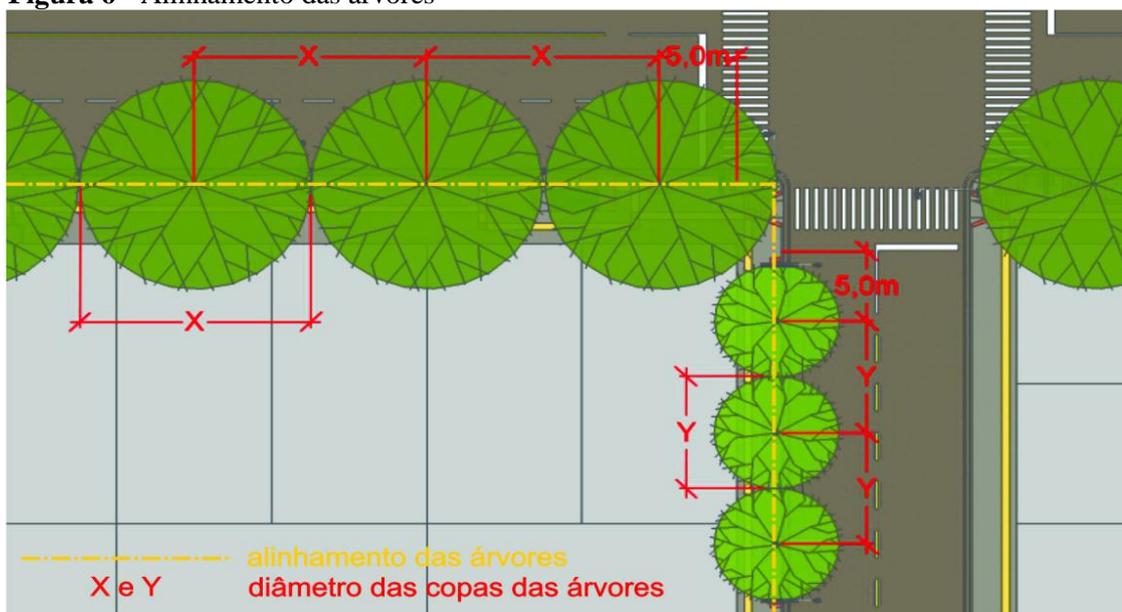
Figura 5 - Alegretes e áreas livres



Fonte: Manual de arborização de Belém, 2013

No calçamento do passeio público deverá ser mantida uma área livre não pavimentada de, no mínimo, 1,00 m² em torno de cada árvore, independente da forma (Figura 5).

As árvores deverão ser plantadas em alinhamento, sendo a distância entre elas igual ao diâmetro da copa, considerado na sua maior extensão. A partir das esquinas será mantida a distância mínima de 5,00 m em relação ao eixo do tronco da primeira árvore Figura 6.

Figura 6 - Alinhamento das árvores

Fonte: Manual de arborização de Belém, 2013

4.2.2 Arborização de estacionamento

Considera-se estacionamento o espaço reservado ao estacionamento de veículos de qualquer natureza. Os estacionamentos públicos e privados descobertos devem ter 20% da área total permeável, à qual será destinada a arborização e ajardinamento, considerando os parâmetros estabelecidos para o passeio público (PORTO, 2013). Algumas características em relação a arborização deverão ser respeitadas: dar-se-á preferência a árvores de folhagem permanente para sombreamento dos veículos; ter crescimento inicial rápido; ser tolerante a pragas e doenças; possuir sistema radicular pivotante ou axial profundo; não produzir frutos grandes que venham a danificar o patrimônio; possui caule do tipo tronco (sem muitas ramificações de galhos), não exigir podas frequentes e não possuir espinhos.

A riqueza florística do Brasil oferece vasta possibilidade de utilização de espécies na arborização. A utilização primordial de exemplares nativos da mata atlântica (que possui cerca de 20.000 espécies vegetais) minimiza gastos com o manejo, as mesmas beneficiam funções ambientais importantes para a biodiversidade. Além de ser encontradas facilmente em viveiros municipais.

As áreas verdes e a arborização urbana são muito importantes porque as plantas proporcionam conforto ambiental entre outros benefícios já citados. Sabendo que as árvores encontradas em vias públicas são frequentemente danificadas a mobilização para a implantação de arborização nos estacionamentos privados, são de extrema importância para a ampliação da

cobertura vegetal e reposição da biomassa. Todas as iniciativas em provento da utilização de áreas verdes e arborização deveriam ser impostas através de legislação pelos órgãos governamentais e incentivados por subsídios ou reparação atraentes ao cidadão.

5 METODOLOGIA

5.1 AREA DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) é uma instituição federal de ensino superior, básico e profissional vinculado ao Ministério da Educação que oferece diferentes cursos. Tem a missão de preparar profissionais cidadãos com sólida formação humanística e tecnológica para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade sustentável, justa e solidária, integrando o ensino, a pesquisa e a extensão. Atende ao mercado de trabalho, com unidades que levam a educação profissional, nas modalidades básicas, técnica e tecnológica, à região onde estão inseridas, oportunizando o desenvolvimento econômico e social, melhorando, assim, a qualidade de vida dessas cidades.

De acordo com o estatuto do IFPB o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, doravante designado Instituto Federal da Paraíba, é uma instituição criada nos termos da Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, vinculada ao Ministério da Educação, possuindo natureza jurídica de autarquia, sendo detentor de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. “O campus João Pessoa foi construído nos anos 60 para sediar a Escola Técnica Federal da Paraíba (ETFPB). Nos anos noventa, transformou-se em unidade sede do CEFET-PB.” Santos (2014).

Foi criado mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB) e da Escola Agro técnica Federal de Sousa.

Santos (2014), afirma que,

O Campus João Pessoa é o mais antigo do IFPB. Oferece atualmente 13 cursos superiores e 08 cursos técnicos. Oferece à comunidade acadêmica uma ampla estrutura composta por biblioteca, auditórios, parque poliesportivo com piscina, ginásios, campo de futebol e sala de musculação, restaurante (atualmente em reforma), gabinete médico-odontológico, salas de aulas e laboratórios equipados. Hoje é considerado referência em educação profissional na capital paraibana, oferecendo cursos de formação inicial e continuada e de extensão, além dos cursos regulares de ensino médio e técnico e cursos superiores.

O IFPB possui uma estrutura sólida diante das questões educacionais é natural que a sua comunidade realize contribuições através da aplicação de métodos e modelos científicos para melhoria e funcionalidade da instituição.

Método significa organização, o caminho por qual se atinge um determinado objetivo, e logos, estudo sistemático, pesquisa, investigação; ou seja, metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência (FONSECA, 2002).

Ao compreendermos a importância da Metodologia, identificamos que não existe um único método e sim uma multiplicidade de métodos que procuram atender as necessidades conforme o assunto e a finalidade da pesquisa. A pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo.

O trabalho tem um olhar metódico que remete para uma forma específica de contemplar o mundo e que pode ser aplicado em várias vertentes do conhecimento. Pensar sistemicamente o meio ambiente urbano exige uma nova forma de olhar o mundo, o homem, e conseqüentemente, exige também uma mudança de postura.

Primeiramente foi realizada a pesquisa bibliográfica e revisão dos dados técnicos nos manuais de arborização e implantação de espaços verdes, que indicam a melhor adequação para os determinados ambientes.

Posteriormente foi realizado o levantamento arbóreo existente (Apêndice A), totalizando cinquenta e quatro árvores identificadas.

A classificação foi fundamentada na literatura especializada, foram reconhecidas em nível de gênero e espécie cinquenta e três exemplares e uma em nível de família a Fabacea, para a construção do inventário arbóreo, instrumento importante no planejamento e manejo da arborização. A necessidade de identificação de cada ser vivo é condição básica para um planejamento. O reconhecimento de uma árvore, assim como de outros tipos de plantas, é realizado pela Taxonomia ou Sistemática Vegetal, uma parte da Botânica que trata da identificação, nomenclatura e classificação das plantas.

A identificação é realizada através da comparação de semelhanças entre indivíduos, com auxílio de literatura ou plantas de coleção. As estruturas reprodutivas das plantas (flores e frutos) sofrem relativamente menos alterações com as modificações ambientais que as estruturas vegetativas (demais partes da planta), e, por isso, são a base da elaboração dos sistemas de classificação (CEMIG, 2011).

Posteriormente à identificação das espécies, todas as árvores do estacionamento foram medidas e classificadas em tabelas do EXCEL, foram selecionadas algumas espécies de trepadeira e forração com características específicas (Origem, fotosensibilidade) para serem utilizadas na fachada, muros e grandes da entrada principal.

A pesquisa junto ao setor de obra serviu para a disponibilização do croqui em AUTOCAD do estacionamento frontal e da fachada, o mesmo foi transformado em arquivo PDF (Anexo 1) para disposição da comunidade acadêmica. Para a captura da imagem de satélite foi utilizado o programa GOOGLE EARTH, e no tratamento da imagem e construção do mapa (Anexo A) foi utilizado o programa Spring 5.2.3 software livre.

A lista de forrações para a fachada foi fundamentado no livro de Tupiassú (2009) e a arborização do estacionamento nos manuais de arborização da prefeitura de Natal, Recife por possuírem clima semelhante ao da nossa capital assim como também foi utilizado o manual da prefeitura de João Pessoa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por muito tempo, inspirou-se o urbanismo, teórica e praticamente, na visão estática de uma cidade ideal, reduzida a seus elementos materiais excluindo a massa verde. Essa imagem da cidade, construída segundo um plano ideal e uma estrutura harmoniosa, muitas vezes integrava-se nas utopias sociais que, com raríssimas exceções, colocavam a ênfase na estabilidade. Outros fatores contribuíram para a inércia das teorias urbanísticas, em especial o fato de que os arquitetos têm uma visão fundamental na construção de uma cidade, eliminando assim visões de outras áreas do conhecimento.

Baseado nas observações *in loco* a fachada frontal (Figura 7), muros e grades (Figura 8) da instituição foi construída com materiais comumente utilizado na construção civil o qual denominamos de alvenaria, O acabamento é liso com pinturas branca e verde, o que aumenta a reflexão solar, com grades simples em ferro, instaladas na posição vertical.

Figura 7- Fachada do IFPB



Fonte: Site do IFPB, 2015

Figura 8- Muro e Grade do IFPB



Fonte: Google Imagens, 2015

Nesse caso é aconselhável o uso de trepadeiras como medidas de forração dessas paredes, muros e grades para diminuir a incidência de raios solares sobre a superfície, e amenizar a temperatura interna das salas existentes, a seguir segue uma lista com as espécies melhor adaptadas para essa função:

Figura 9 – Trepadeira 1



Nome científico: *Parthenocissus tricuspidata*

Nome popular: Falsa- vinha /Hera Japonesa

Fonte: www.jardineiro.net

Figura 10 - Trepadeira 2



Nome científico: *Hedera canariensis*

Nome popular: Hera-da-algéria

Fonte: www.jardineiro.net

Figura 11 - Trepadeira 3



Nome científico: *Ficus pumila*

Nome popular: Unha-de-gato

Fonte: www.jardineiro.net

Figura 12 - Trepadeira 4

Nome científico: *Parthenocissus quinquefolia*
 Nome popular: Hera-americana

Fonte: www.jardineiro.net

Figura 13 - Trepadeira 5

Nome científico: *Thunbergia grandiflora*
 Nome popular: Tumbérgia-azul, Azulzinha

Fonte: www.jardineiro.net

Figura 14 - Trepadeira 6

Nome científico: *Jasminum nitidum*
 Nome popular: Jasmim, Jasmim-estrela

Fonte: www.jardineiro.net

As espécies de trepadeiras são plantas exóticas totalmente adaptadas a nossa realidade, devem ser plantadas com distancia de 0,30 cm ou de 0,60, com regas de uma vez por semana caso precise.

No estacionamento a arborização é composta por cinquenta e quatro árvores (Apêndice A) distribuídas aleatoriamente de forma que não assiste o sombreamento de todo o perímetro, a maioria sem caixa permeável, o que dificulta a infiltração da água e a aeração do solo, o calçamento em paralelepípedo sem planejamento do escoamento da água pode influenciar em períodos de chuva locais de retenção de água.

A solução adequada é o alinhamento como prescrito no manual de arborização do município de Belém, a disponibilização da área permeável para possibilitar a infiltração da água e aeração do solo e a troca do calçamento por um permeável.

Com a realização do inventário arbóreo (Apêndice A), todas as árvores foram medidas e fotografadas como na Figura 15. Foram medidas a altura total da árvore, altura total da copa, diâmetro do tronco e diâmetro total da copa.

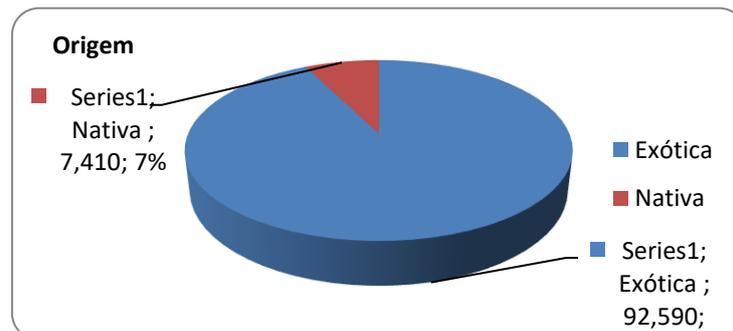
Figura 15 - Medição das árvores



Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Entre as árvores 93% são de origem exótica o que interfere diretamente na biodiversidade, principalmente das aves, pois é mais difícil a nidificação das espécies da avifauna e adaptação da microfauna. O ideal seria a reposição planejada com exemplares de árvores nativas com crescimento relativamente rápido e a troca de forma alternada, o anexo 2 possui uma lista com algumas espécies.

Figura 16 - Gráfico Origem das espécies

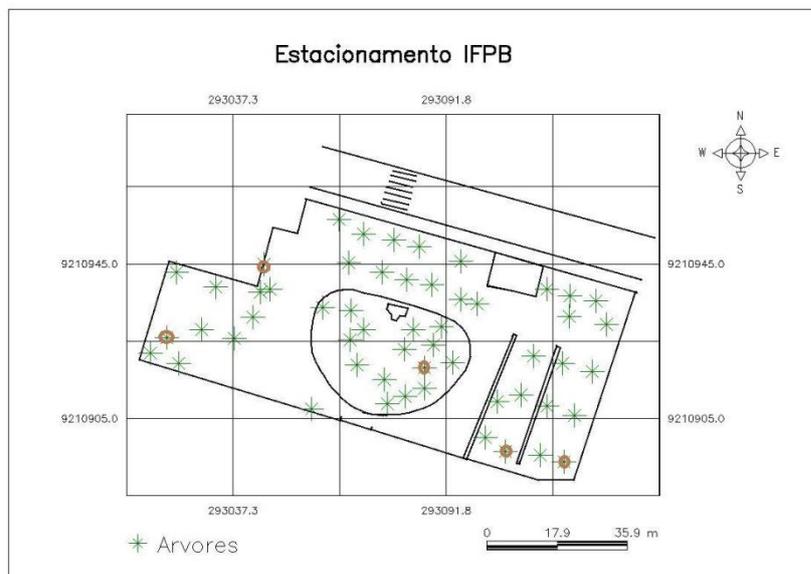


Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Outro erro encontrado na arborização foi a presença de frutíferas, algumas espécies como o coqueiro (*Cocos nucifera sp.*) que produzem frutos relativamente grandes podem provocar danos ao patrimônio e não são aconselháveis na arborização de estacionamento.

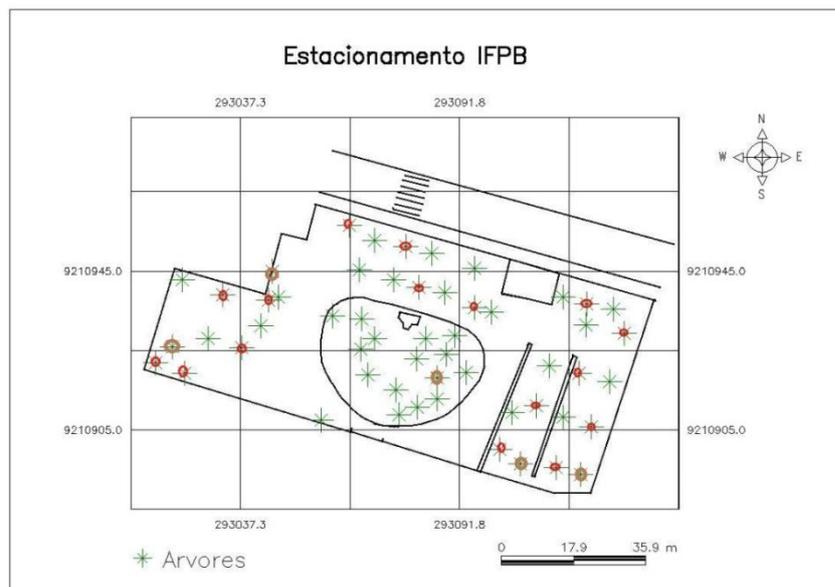
A proposição ideal é manter todas as árvores nativas indicadas na figura 17 e retirar todas as árvores exóticas e frutíferas de forma alternada em duas etapas, a primeira etapa como na Figura 18, com intervalo de dez anos, o tempo necessário para o amadurecimento das espécies arbóreas.

Figura 17 - Árvores nativas que permanecerão no estacionamento



Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Figura 18 - Primeira intervenção de reposição de espécies exóticas por nativas



Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Posteriormente a esse prazo de maturidades das espécies arbóreas pode ser realizada a segunda etapa com a substituição das demais árvores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse estudo levou em consideração as referências de análise textual em variadas bibliografias, analisando o aumento populacional e como isso interfere diretamente na expansão urbana, atribuindo à degradação ambiental como uma máxima entre as problemáticas atuais.

A partir dessa problemática e do levantamento bibliográfico foi conferida a importância no processo do estudo da aplicação de conceitos e do histórico de formação do pensamento de preservação de áreas verdes. É evidente a importância da preservação do meio ambiente e do planejamento de áreas verdes urbanas, públicas e privadas que é inerente a necessidade biológica do ser humano.

A introdução da permacultura urbana como medida de mitigação da degradação ambiental é inovador, dado a sua importância social, econômica e ambiental. A sensibilização das pessoas é um processo longo, porém proporcionar o bem estar em todos os ambientes possíveis facilita esse processo.

E é através de pequenos planejamentos que podemos fazer a diferença na mudança do pensamento do ser humano e proporcionar um contato de forma harmônica, é o mínimo que o gestor ambiental pode fazer para apaziguar a guerra do homem contra o meio ambiente.

REFERENCIAS

ARAGÃO, José Wellington Marinho de, NETA Maria Adelina Hayne Mendes. **Metodologia científica**. 1. ed. Salvador. UFBA, 2017. 53 p.

ARAÚJO, Gustavo Henrique de Sousa. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 320 p.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba-SP, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BOVO, Marcos Clair. **Áreas Verdes Urbanas, Imagem e Uso**: um estudo geográfico sobre a cidade de Maringá/PR. 2009. Tese (Doutorado em Geografia)- Faculdade de Ciência e Tecnologia. Presidente Prudente/SP: UNESP, 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.551**, de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Brasília, DF: Senado 2012.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 369/2006** - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes>. Acesso em: 23 dez. 2014.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011.

CINTRA, Amanda (org.). **Cartilha Sobre Ecologia Urbana no Município de Uberaba**. Minas Gerais- MG: UFTM, 2014.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

FONSECA, Ozório José de Menezes; BARBOSA, Waldir de Albuquerque; MELO, Sandro Nahmias. **Manual de Normas para Elaboração de Monografias, Dissertações e Teses**. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2005.

GUERRA, Antonio José Teixeira. CUNHA, Sandra Baptista. **A Questão Ambiental**: diferentes abordagens. 5. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

HENDERSON, Danielle Freitas. **Permacultura**: as técnicas, o espaço, a natureza e o homem. 2012. Monografia. (Graduação em Ciências Sociais) –Universidade de Brasília. Brasília- DF, 2012. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/3408/1/2012_DanielleFreitasHenderson.pdf. Acesso em: 23 dez. 2014.

HOLMGREN, David. **Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade..** Porto Alegre: Sapiens, 2013.

JACINTHO, Cláudio. **Permacultura consiste em planejar e projetar habitações sustentáveis.** 2012. Disponível em <http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2012/08/permacultura-consiste-em-planejar-e-projetar-habitacoes-sustentaveis.html>. Acesso em: 13 maio. 2015.

KADE, Gerhard *et al.*. **O homem e Seu Ambiente.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1975.

LIEUTAGHI, Pierre. **Árvores.** São Paulo: Publifolha, 2012.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Áreas Verdes Públicas Urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 1, n. 1 jan/jun. 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil..** 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 352p.

MACEDO, Silvio Soares. O paisagismo moderno brasileiro – além de burle Marx. Paisagens em debate, *Revista Eletrônica da Área de Paisagem e Ambiente*, FAU.USP – n. 1, out/2003.

MUNIER, Isabelle. Professora do Curso de Engenharia Florestal da UFRPE. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/areasverdes.html>. Acesso em: 23 dez. 2014.

MUMFORD, Lewis. **A Cidade na História: suas origens, transformações e perspectivas.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

NEVES, Paracy Corrêa. A formação do espaço urbano. *In: II SEMINÁRIO DE PESQUISA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTORIA UFG/UCG.* Goiana – GO, 2009.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano.** São Paulo: Humanitas, 2001.

OJIMA, Ricardo. A produção e o consumo do espaço nas aglomerações urbanas brasileiras: desafios para uma urbanização sustentável. *In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, ABEP.* Caxambú-MG – Brasil, de 18-22 de Setembro de 2006.

PINTO, Áureo Magno Gaspar; NEME, Fernando José Passarelli. (org.). **Guias de Permacultura para Administradores de Parques.** São Paulo, 2012.

PORTO, Luis Paulo Monteiro; BRASIL, Heliana Maria Silva (org.). **Manual de Orientação Técnica da Arborização Urbana de Belém: guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos.** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013.

SANTOS. Antônio Silveira Ribeiro dos. **Revista Meio Ambiente Industrial**, 5. ed., São Paulo, nov./dez., 2001.

SANTOS, Neilor Cesar. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB . Disponível em: <http://www.ifpb.edu.br/institucional>. Acesso em: 26 dez. 2014.

SEGAWA, Hugo Massaki. **Ao Amor do Público: jardins no Brasil**. 1994. Tese. (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) –Universidade de São Paulo. São Paulo: Studio Nobel, 1994.

SEMAM. Prefeitura Municipal de João Pessoa - Secretaria de Meio Ambiente **Cartilha de Arborização Urbana**. 3.ed. João Pessoa, 2011.

SOARES, André Luis Jaeger. **Conceitos Básicos Sobre Permacultura**. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998.

TUPIASSÚ, Assucena. **Da Planta ao Jardim: um guia fundamental para jardineiros amadores e profissionais**. São Paulo: Nobel, 2009.

WWF (2000). Living Planet Report 2000 Disponível em: <http://www.panda.org/livingplanet/lpr00>. Acesso em: 10 maio 2015.

APÊNDICE A – Inventário arbóreo do IFPB

1- Levantamento de espécies existentes no estacionamento do IFPB

Foto Nº	Nome Popular	Nome científico	Origem	Altura	Diâmetro tronco	Diâmetro copa
01	Ipê	<i>Handroanthus serratifolius aff.</i>	Nativo	10,9	45	7,1
02	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	10,5	55	7,1
03	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	10,1	42	6,0
04	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	10,2	41	4,8
05	Felícia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exótico	5,5	11	4,5
06	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	11,3	34	6,0
07	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	8,3	33	6,0
08	Ficcus	<i>Ficus Benjamina sp.</i>	Exótico	6,8	67	6,7
09	Ficcus	<i>Ficus Benjamina sp.</i>	Exótico	6,3	79	3,6
10	Ficcus	<i>Ficus Benjamina sp.</i>	Exótico	6,4	50	4,5
11	Ficcus	<i>Ficus Benjamina sp.</i>	Exótico	5,6	80	3,7
12	Não identificada	<i>Fabacea sp.1</i>	Nativo	10,5	21	5,0
13	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	11,5	43	9,5
14	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	9,2	28	6,9
15	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	8,2	42	5,8
16	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	15,8	43	14,2
17	Palmeira cyca	<i>Cycas revoluta sp.</i>	Exótico	3,9	50	3,8
18	Palmeira Leque	<i>Pritchardia pacifica sp.</i>	Exótico	6,6	16	3,6
19	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	8,7	44	2,4
20	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	9,0	37	5,0
21	Pau Brasil	<i>Caesalpinia echinata sp.</i>	Nativo	7,1	16	7,5
22	Palmeira Leque	<i>Pritchardia pacifica sp.</i>	Exótico	7,0	17	3,5
23	Palmeira Leque	<i>Pritchardia pacifica sp.</i>	Exótico	7,5	16	4,0
24	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	9,5	41	3,9
25	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	8,3	41	5,2
26	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	10,5	53	3,7
27	Palmeira triangular	<i>caryota urens sp.</i>	Exótico	5,6	58	3,3
28	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	10,0	34	4,0
29	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	7,5	32	4,5
30	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	10,5	38,00	3,7
31	Palmeira Imperial	<i>Archontophoenix Cunninghamiana sp.</i>	Exótico	18,0	34	9,0
32	Ficcus	<i>Ficus Benjamina sp.</i>	Exótico	3,8	39	4,5
33	Palmeira Leque	<i>Pritchardia pacifica sp.</i>	Exótico	5,3	18,00	3,5
34	Felicia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exótico	3,2	70	2,1
35	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	6,4	25	6,7
36	Nim	<i>Azadirachta Indica A. Juss sp.</i>	Exótico	6,0	17	5,2
37	Coqueiro	<i>Cocos nucifera sp.</i>	Exótico	8,1	25	6,0
38	Nim	<i>Azadirachta Indica A. Juss sp.</i>	Exótico	5,6	13	4,1
39	Nim	<i>Azadirachta Indica A. Juss sp.</i>	Exótico	6,8	18	3,9
40	Nim	<i>Azadirachta Indica A. Juss sp.</i>	Exótico	5,6	18	4,5
41	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	7,5	29	5,4
42	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exótico	9,4	40	8,9
43	Felicia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exótico	2,8	60	1,2
44	goiabeira	<i>Psidium guajava sp.</i>	Nativo	4,5	64	4,0
45	Felicia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exótico	5,8	70	4,0

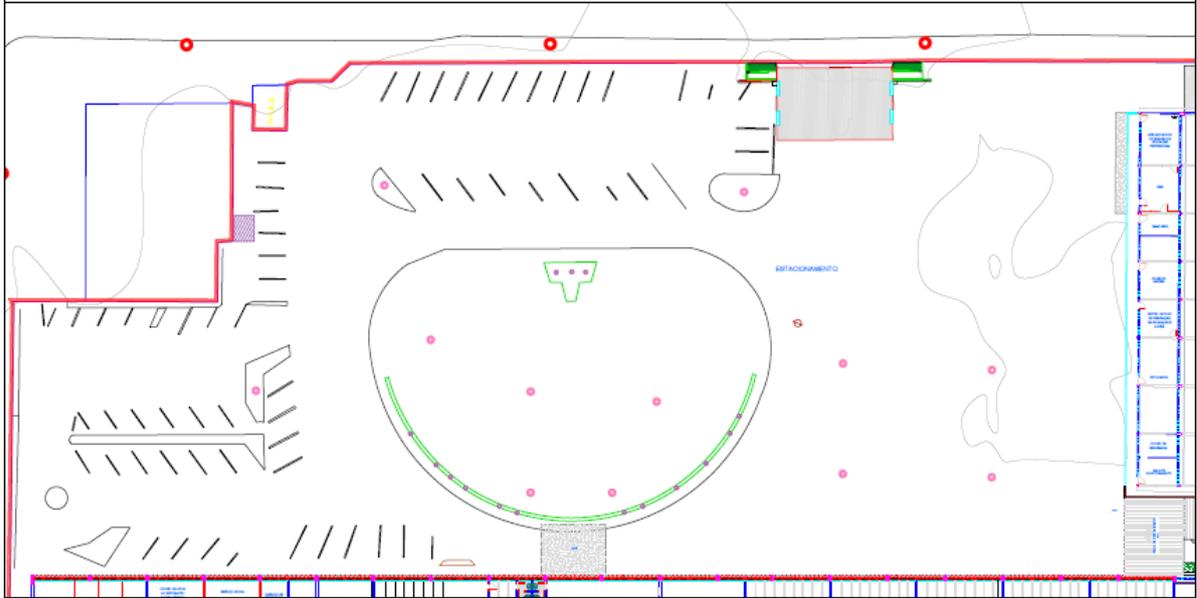
46	Palmeira leque	<i>Pritchardia pacifica sp.</i>	Exotico	5,3	24	4,0
47	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exotico	8,3	54	5,2
48	Felícia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exotico	7,5	18	6,7
49	Ficus	<i>Ficus Benjamina sp.</i>	Exotico	4,5	76	3,7
50	Felícia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exotico	7,9	30	7,1
51	Castanhola	<i>Terminalia catappa sp.</i>	Exotico	10,5	64	9,5
52	Ipê	<i>Handroanthus sp.</i>	Nativo	17,3	58	11,2
53	Felícia	<i>Filicium decipiens sp.</i>	Exotico	10,5	29	9,0
54	Palmeira Cyca	<i>Cycas revoluta sp.</i>	Exotico	5,0	42	4,5

2- Quantitativo de espécies.

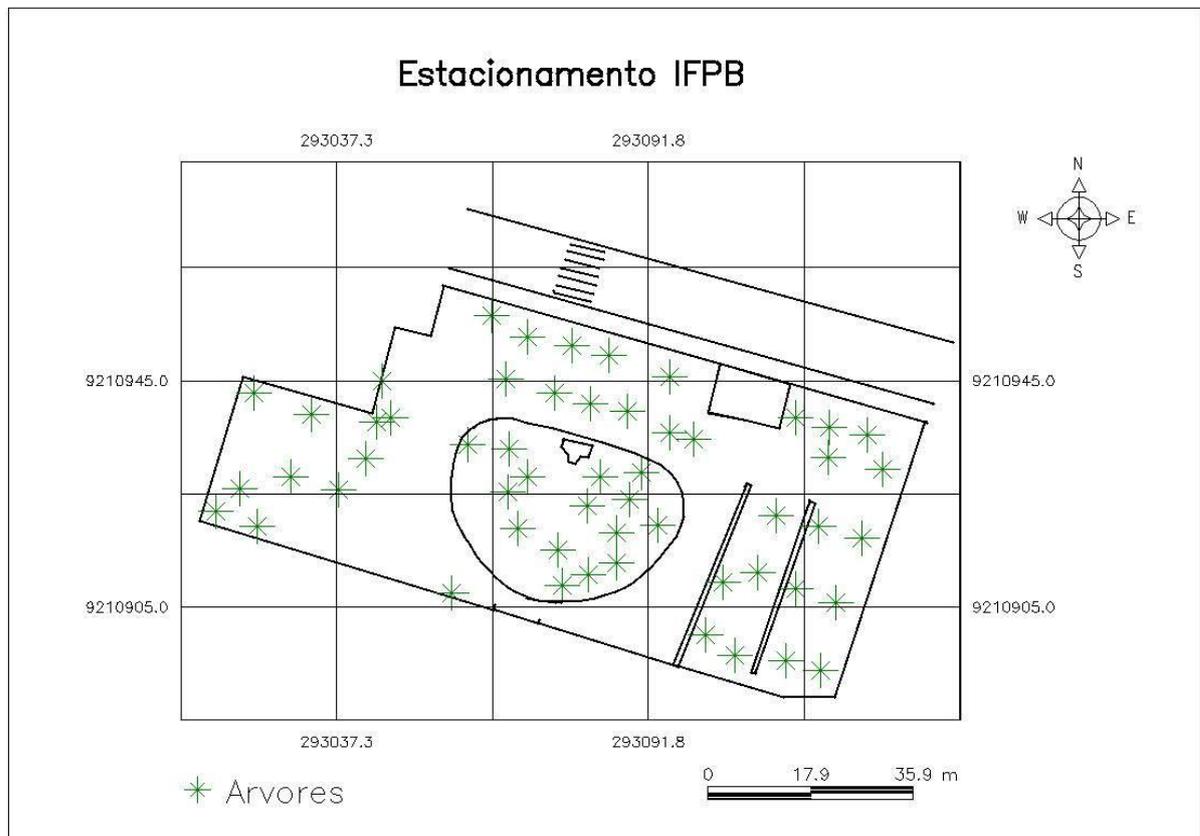


ANEXO A- Planejamento da arborização do estacionamento do IFPB

1- Mapa do estacionamento disponibilizado pelo setor de obras (AUTOCAD)



2- Mapa do estacionamento com localização das árvores (SPRING)



3- Lista de espécies

FORRAÇÕES		
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FOTOSENSIBILIDADE
Ajuga	Ajuga reptans	Meia sombra
Azulzinha	Evolvulus glomeratus	Pleno Sol
Brilhantina	Pilea microphyla	Pleno Sol / Meia sombra
Calatéia	Calathea leonii	Meia sombra
Cebolinha de jardim	bulbine frutescens	Pleno Sol
Clorofito	Chlorophytum comosum	Meia sombra
Dedo de moça	Sedum morganianum	Pleno Sol/meia sombra
Dinheiro em penca	Callisia repens	Meia sombra
Érica	Cuphea gracilis	Pleno Sol/Meia sombra
Espadinha	Sansevieria trifasciata	Pleno Sol
Gramma amendoim	Arachis repens	Pleno Sol / Meia sombra
Gramma preta	Ophiopogon japonicus	Pleno Sol / Meia sombra
Hera	Hedera canariensis	Meia sombra
Hera roxa	Hemigraphis alternata	Pleno Sol/meia sombra
Iris Variegata	Iris Sp.	Pleno Sol/meia sombra
Lambari roxo	Tradescantia zebrina	Meia sombra
Maranta	Maranta ssp.	Meia sombra
Peperômia	Peperomia obtusifolia	Meia sombra
Piléia	Pilea cardiere	Meia sombra
Rabo de gato	Acalypha reptans	Pleno Sol
Setcreasea	Tradescantia pallida	Pleno Sol
Singônio	Syngonium angustatum	Meia sombra
Vedélia	Sphagneticola trilobata	Pleno Sol/meia sombra

4- Lista de espécies arbóreas nativas

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Açoita-cavalo	<i>Açoita-cavalo</i>	Grande
Algodão da praia	<i>Hibiscus tilliaceus</i>	Pequeno
Almacegueira-da-praia	<i>Protium bahianum</i> Daly	Pequeno
Angelim	<i>Andira nitida</i>	Grande
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pequeno
Barbatenom	<i>Abarena cochliocarpos</i>	Médio
Barrabás	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Pequeno
Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pequeno
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Grande
Canafístula de besouro	<i>Senna spectabilis</i>	Médio
Cássia-grande	<i>Cassia grandis</i>	Grande
Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i>	Grande
Guamirim	<i>Myrcia guianensis</i>	Pequeno

Imbiribeira	<i>Eschweilera ovata</i>	Grande
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Médio
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Médio
Jacarandá	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Médio
Leiteira	<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	Médio
Louro-branco	<i>Louro-branco</i>	Médio
Mororó	<i>Bauhinia monandra</i>	Pequeno
Murici	<i>Byrsonima sericea</i>	Médio
Murta	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Pequeno
Oitizeiro	<i>Licania tomentosa</i>	Grande
Pau Ferro	<i>Caesalpinia echinata</i>	Médio
Paudarquinho	<i>Tecoma stans</i>	Pequeno
Pau-ferro-da-mata	<i>Dialium guianense</i>	Grande
Sabonete	<i>Sapindus saponaria</i>	Pequeno
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Grande
Sucupira	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Grande
Tamanqueria	<i>Tabebuia cassinoides</i>	Médio
Turco	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Pequeno