



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E
TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS-BIOLOGIA

JOÃO PAULO DE MORAES RIBEIRO

**ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO DO CAMPUS DE PINHEIRO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

Pinheiro - MA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E
TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

JOÃO PAULO DE MORAES RIBEIRO

**ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO DO CAMPUS DE PINHEIRO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO.**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão como pré-requisito para obtenção do título de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Biologia.

Orientadora: Prof^a Dr.^a Elisangela Sousa de Araújo

Co-orientadora: Prof^a Ma. Raysa Valéria Carvalho Saraiva

Pinheiro

2017

FichageradapormeiodoSIGAA/Bibliotecacomdadosfornecidospelo(a)autor(a).NúmeroIntegradodeBibliotecas/UFMA

<p>de Moraes Ribeiro, João Paulo. ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO DO CAMPUS DE PINHEIRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO / João Paulo de Moraes Ribeiro.- 2017. 59f.</p> <p>Coorientador(a):Raysa Valeria Carvalho Saraiva. Orientador(a):Elisangela Sousa de Araujo. Monografia(Graduação)- Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade Federal do Maranhão,UFMA - Pinheiro,2017.</p> <p>1.Biodiversidade.2.Conscientizar a comunidade.3. Conservação ambiental. 4. Espécies nativas. I. Sousa de Araujo, Elisangela. II. Valeria Carvalho Saraiva, Raysa. III. Título.</p>	

JOÃO PAULO DE MORAES RIBEIRO

**ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO DO CAMPUS DE PINHEIRO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão como pré-requisito para obtenção do título de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Biologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Elisangela Sousa de Araújo

Co-orientadora: Prof^a Ma. Raysa Valéria Carvalho Saraiva

Aprovada em __07__ de _ABRIL_ de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a. Elisangela Sousa de Araújo (Orientadora)
(Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia – UFMA – Campus Pinheiro)

Professor Dr. Alexandre Vitor de Lima Fonseca
(Licenciatura em Ciências Humanas – Geografia – UFMA – Campus Pinheiro)

Professora Ms Fabricia Vieira Ribeiro
(Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia – UFMA – Campus Pinheiro)

À minha esposa e filha, pais e amigos pelo apoio recebido durante a elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me acompanhado durante todo esse processo, pelas conquistas alcançadas e pela vida proporcionada.

Agradeço aos meus pais e família, em especial a minha Mãe, Maria do Livramento de Moraes Ribeiro, por todo apoio prestado ao longo da vida.

À minha esposa, Luana de Sousa Oliveira e Filha, Laura Oliveira Ribeiro, pelo companheirismo e afetuosidade desde a perpetuação de nossa família.

À minha orientadora Elisangela Sousa de Araújo pela cooperação e disposição durante todo o curso, pelo apoio moral e acadêmico prestado e por sua dedicação e orientações em decorrer deste trabalho.

À minha coorientadora Raysa Valeria Carvalho Saraiva pelo seus prestativos conselhos, seu envolvimento efetivo durante os trabalhos e sua participação direta na construção do saber durante a vida acadêmica.

Aos meus amigos Evileno, Carla Cristina, Yanna Priscila, Cleiciane Marques, Cláudio França, Rafiza Amaral e demais amigos, por toda ajuda prestada, não somente durante a realização deste trabalho, mas em o decorrer de toda vida acadêmica. Por todos os momentos compartilhados e por terem feito parte desse tão importante processo de minha vida.

Aos colaboradores da PROGEBEL que muito auxiliaram durante toda a construção desse projeto.

Enfim, agradeço a toda e qualquer pessoa que tenha contribuído de alguma forma com este trabalho.

É necessário acreditar que o sonho é possível, que o céu é o limite e que pra você, nada é impossível. (Racionais Mcs)

RESUMO

RIBEIRO, João P M. **ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO DO CAMPUS V DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, PINHEIRO, MA.** Monografia. Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Pinheiro – MA. p. 59, 2017

Esta monografia teve como objetivo a utilização de espécies vegetais ornamentais, frutíferas e madeireiras para a implantação de um projeto de arborização dentro da Universidade Federal do Maranhão, Campus Pinheiro, com intuito de promover conservação ambiental, melhorar aspecto paisagístico, oferecer conforto climático e acústico, assim como envolver e conscientizar a comunidade acadêmica sobre importância da utilização das espécies arbóreas em espaços públicos e seus benefícios para sociedade e ecossistema. As mudas de espécies vegetais foram obtidas a partir da doação feita por alunos e professores do campus. As mudas foram selecionadas e levadas para o viveiro permanente, que foi construído pelos acadêmicos, e posteriormente transferidas para o viveiro temporário, devido à falta de segurança no local. Foram obtidas 268 mudas a partir de doação feita por alunos, professores, técnicos e Secretaria Estadual de Meio Ambiente em São Luís, das quais 138 eram frutíferas, 89 ornamentais, 34 madeireiras e 08 medicinais. Algumas mudas obtendo característica categórica dupla ou tripla. A família mais abundante foi Bignoniaceae. Foi preparado um banco de dados informatizado, sobre cada planta, para que estivesse disponível durante a execução do projeto de arborização. As mudas foram instauradas em diversas áreas do campus, contribuindo para o embelezamento da área, maior biodiversidade, melhoria do climática, dentre outros benefícios. Para o plantio das mudas em grande escala, foi realizado um mutirão com alunos da comunidade acadêmica, no qual todos colaboraram e se envolveram nas práticas ecológicas e de conservação. Após todo o processo de plantio ser concluído, fez-se necessário as atividades de manejo das mudas, que abrangeram a limpeza da área e irrigação periódica, até o desenvolvimento e adaptação das espécies transplantadas na áreas do campus.

Palavras-chave: conservação ambiental, biodiversidade, espécies nativas, conscientizar a comunidade.

ABSTRACT

RIBEIRO, João P M. **ARBORIZATION AND LANDSCAPING OF THE CAMPUS OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF MARANHÃO, PINHEIRO, MA.** Monograph. Bachelor's Degree in Natural Sciences - Biology, Federal University of Maranhão - UFMA. Pinheiro - MA. P. 59, 2017.

This monograph aimed at the use of ornamental, fruit and timber plant species for the implementation of an afforestation project within the Federal University of Maranhão, Campus Pinheiro, in order to promote environmental conservation, improve the landscape, provide climatic and acoustic comfort, As well as to involve and raise awareness in the academic community about the importance of using tree species in public spaces and their benefits to society and the ecosystem. Plant species seedlings were obtained from the donation made by campus students and teachers. The seedlings were selected and taken to the permanent nursery, which was built by the academics, and later transferred to the temporary nursery, due to lack of security in the place. A total of 268 seedlings were obtained from the students, teachers, technicians and the State Secretariat of Environment in São Luís, in the squares 138 were fruitful, 89 ornamental, 34 logging and 08 medical. Some seedlings obtaining double or triple categorical characteristic. The most abundant family was Bignoniaceae. A computerized database about each plant was implemented so that it was available during the execution of the afforestation project. The seedlings were established in several areas of the campus, contributing to the beautification of the area, greater biodiversity, climate improvement, among other benefits. For the large-scale planting of seedlings, a joint effort was carried out with students from the academic community, in which all collaborated and became involved in ecological and conservation practices. After the entire planting process was completed, seedling management activities were necessary, which included cleaning the area and periodic irrigation, until the development and adaptation of the transplanted species in the campus areas.

Key words: environmental conservation, biodiversity, native species, Raise awareness of the community.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Mapa das cidade da baixada maranhense, em destaque, Pinheiro - MA.	24
Figura 2 Construção do viveiro permanente, com ajuda dos alunos.	25
Figura 3 Método de plantio utilizado para instalação das mudas no local definitivo.	27
Figura 4 Banco de dados informatização para análise das mudas.	30
Figura 5 Quantidade de famílias na categoria de plantas frutíferas.	32
Figura 6 Quantidade de famílias na categoria de plantas ornamentais.	32
Figura 7 Quantidade de famílias na categoria de plantas madeireiras.	33
Figura 8 Quantidade de famílias na categoria de plantas medicinais.	33
Figura 9 Número total de famílias encontradas	34
Figura 10a e 10b Estufa construída por acadêmicos, feita de bambu, com plástico agrícola, tela sombrite e irrigação por aspersão.	35
Figura 11 Enfileiramento das mudas dentro do viveiro permanente.	36
Figura 12 (a)Viveiro temporário ou provisório; (b) viveiro permanente depredado.	36
Figura 13 Dados percentuais sobre trocas de matéria orgânica e recipientes das mudas doadas.	38
Figura 14 (a)Saco plástico para mudas de pequeno porte; (b) Sacos plásticos para mudas de médio e grande porte.	39
Figura 15 Padrão de espaçamento utilizado entre plantas frutíferas.	42
Figura 16 Ilustração da vista do alto dos pontos de plantio.	43
Figura 17. Dados percentuais da situação das mudas no plantio.	43
Figura 18 Dados ilustrativos que exemplificam o croqui do pomar	46
Figura 19 Mutirão realizado com a comunidade acadêmica para o plantio das mudas.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Espécies arbóreas exóticas não recomendadas para arborização urbana.	21
Tabela 2 Total de mudas doadas por seguimento.	29
Tabela 3 Diversidade de mudas doadas.	30
Tabela 4 Relação das plantas mortas pós plantio e as utilizadas para replantio.	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	15
2.1 HISTORICO DA ARBORIZAÇÃOE PAISAGISMO URBANO	15
2.2 BENEFICIOS E IMPORTANCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA	16
2.3 A IMPORTANCIA DE PROJETO E CAMPANHAS DE ARBORIZAÇÃO DENTRO DE UNIVERSIDADES	19
2.4 PLANEJAMENTO E ESCOLHA DO LOCAL DE PLANTIO	20
2.5 PLANEJAMENTO E INSTALAÇÃO DE VIVEIROS	22
3 OBJETIVOS	23
3.1 GERAL	23
3.2 ESPECÍFICOS	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 ÁREA DE ESTUDO	23
4.2COLETA DE DADOS	24
4.3 ANÁLISE DE DADOS	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1.Etapa 1: OBTENÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃODAS MUDAS DOADAS DURANTE A CAMPANHA DO TROTE VERDE.....	28
5.2.1. Etapa 2:CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DA ESTUFA DE BAMBU	34
5.3.1. Etapa 3: TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	37
5.3.2. TROCA DE SUBSTRATO E/OU RECIPIENTES	38
5.3.3.DIAGNÓSTICO DE ÁREAS DISPONÍVEIS PARA PLANTIO.....	40
5.3.5 PREPARO DA COVA	41
5.3.6 ESPAÇAMENTOS	41
5.4.1. Etapa 4: PLANTIO DEFINITIVO	42
5.4.2REPLANTIO.....	45
5.4.3POMAR.....	46
5.4.4MUTIRÕES PARA PLANTIO	47
5.4.5MANEJO	49
CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE	56

1 INTRODUÇÃO

As plantas arbóreas nativas estão intimamente ligadas a história e ao desenvolvimento econômico do País (LORENZI, 1998). O Brasil possui a flora arbórea mais diversificada do mundo. A falta de conscientização ecológica na exploração de nossos recursos florestais tem acarretado prejuízos irreparáveis a essa diversidade (LORENZI, 1998). Segundo Coelho et al. (2013) o plantio de espécies arbóreas nativas em ruas, avenidas, parques e praças públicas nas cidades brasileiras é uma prática pouco corrente, considerando a riqueza de nossa flora. Isso ocorre principalmente, pelo pouco conhecimento que se tem das espécies nativas e pela baixa disponibilidade de mudas no mercado. Acrescenta ainda que com relação à utilização de espécies nativas na malha urbana, devem ser levados em consideração dois fatores: o primeiro é que o Brasil possui a flora arbórea mais rica em espécies e que a introdução de alguma delas na arborização viária ou de áreas verde, é uma forma eficiente de preservar esse patrimônio genético; o segundo fator é relacionado à importância das espécies naturais da região a ser arborizado.

O aumento da população nos centros urbanos tem contribuído para a redução das áreas verdes e aparecimento de desequilíbrios ambientais devido às mudanças no habitat original. O desmatamento e a urbanização são uns dos principais fatores que afetam o desequilíbrio natural do ambiente (MUNEROLI, 2009).

Para Scanavaca e Corrêa (2014) a arborização urbana é importante não só pela estética e relaxamento mental, mas pode nos proporcionar uma série de benefícios, tais como: a purificação do ar pela depuração física, química e biológica, redução de temperatura e aumento da umidade relativa do ar. Rodrigues et al. (2002) acrescenta ainda, que as árvores exercem funções ecológicas, no sentido de melhoria do ambiente urbano, e estética, no sentido de embelezamento das vias públicas, conseqüentemente das cidades. Cemig (2011) afirma ainda que a implantação e o manejo da arborização das cidades fornece um serviço público de grande relevância e pode servir como estratégia para amenizar os impactos ambientais causados pela artificialidade do meio urbano, além de fornecer benefício ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, que influenciam na sensação de conforto das pessoas.

A urbanização e a grande massa da população migrando para os centros urbanos acarretaram alguns problemas que surgiram junto com essa ocupação, que originaram algumas modificações no sistema natural, como: impermeabilização do solo por pavimentação e construção; utilização maciça de materiais, como, vidro, concreto, asfalto, cerâmica; redução

drástica da cobertura vegetal; o aumento da poluição atmosférica, hídrica, visual e sonora. Como consequência o ambiente urbano passou a afetar a vida das pessoas que ali residem e já que o processo de urbanização é irreversível, a maneira de proporcionar melhoria de qualidade de vida nas cidades e tornar esses ambientes mais adequados ao convívio humano, é aproximar o ambiente urbano do ambiente natural (GONÇALVES, 2002).

A vegetação é uma das principais formas de reter o gás carbônico (CO₂) que é liberado na atmosfera, tendo como causa principal a queima e de combustíveis fósseis desmatamento e as queimadas, por isso é necessário voltar os olhos para a importância da vegetação no ambiente (MUNEROLI, 2009).

Projetos de arborização em vias ou instituições públicas ou privadas são muito requisitados quando se aborda o assunto, manutenção ecológica dos ecossistemas afetados pela urbanização. A maneira mais cabível de sensibilizar a comunidade sobre a questão ambiental é tornar essas ações práticas e buscar alternativas que favoreçam o conhecimento sobre os problemas ocasionados com a modificação do ambiente natural.

Algumas Universidades Públicas federais aderem a essas iniciativas, principalmente, projetos de arborização, que tem como característica a valorização e transformação ecológica do local. Podemos perceber que algumas instituições já se encontram em fase de análise de dados das plantas instaladas e outras, ainda em processo de plantio de mudas, mais todas com o mesmo aspecto ambiental envolvido. Para Santos (2001) a arborização constitui, hoje em dia, uma das mais relevantes atividades de gestão urbana, devendo fazer parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades.

A arborização em áreas desprovidas de vegetação pode proporcionar bem-estar à comunidade local de diversas formas. A conscientização da população sobre a importância das plantas na natureza é determinante para promover uma mudança de comportamento; inibir práticas destrutivas no ambiente natural e promover atitudes ecologicamente sustentáveis.

Iniciativas coletivas, tais como os mutirões para arborização, que envolvam todo Centro Acadêmico, alunos de diversos cursos e também a comunidade local em geral, podem ser alternativas para despertar o interesse do público-alvo por atitudes sustentáveis e contribuir para formação cidadã. Segundo Muneroli (2009), outras atividades como campanhas e políticas públicas que enfatizem o quanto é importante a qualidade do ambiente para economia, saúde e manutenção da vida, podem contribuir para despertar a consciência ecológica na população.

Por esses motivos, um projeto de arborização é de ampla importância para a manutenção do ambiente e a interligação dos elementos naturais presentes no meio urbano. Os processos realizados pelas plantas podem inverter o processo de degradação ocasionado ao

longo do tempo, tornando o ambiente mais propício para a manutenção das comunidades biológicas existentes e aumento da biodiversidade na área.

A pesquisa tem como objetivo a arborização de espaços livres existentes dentro do campus V da UFMA, em Pinheiro, com espécies nativas doadas por alunos e corpo docente em um projeto realizado no início do período letivo, denominado “Trote Verde”.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 HISTORICO DA ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO URBANO

A arborização urbana exerce grande relevância desde a antiguidade. Na Mesopotâmia, início do terceiro milênio antes de Cristo, todos os Reis possuíam jardins reais onde aconteciam banquetes e cerimônias, os pátios dos palácios eram sombreados por árvores ornamentais com flores, além das plantas serem muito utilizadas em rituais religiosos. Pouco a pouco, à medida que o mundo Babilônico crescia os jardins ganhavam maior importância, com a formação de verdadeiros parques de aclimatização e de jardins botânicos. Um dos mais famosos jardins da antiguidade, já conhecido, foi o jardim suspenso da Babilônia, sendo considerado uma das sete maravilhas do mundo antigo e que, segundo os historiadores, foi construído pelo Rei Nabucodonosor II (605-562 A.C.), dedicado a sua esposa que sentia saudades da sua cidade em que havia montanhas e colinas cobertas por bosques. (PAIVA, 2004).

Para Sirvinkas (1998) as plantas vêm sendo utilizadas para arborização e embelezamento dos ambientes desde os tempos antigos e serviram de marco histórico para muitas civilizações. Segundo Silva (1997) os espaços arborizados na antiguidade se destinavam, essencialmente, ao uso e prazer dos imperadores e sacerdotes. Em outros locais, tais espaços foram ampliados, não só para passeios, mas também para encontros e discussões filosóficas. Com o surgimento das indústrias e o crescimento das cidades, os espaços verdes deixaram de ter função apenas de lazer, mas passou a ser uma necessidade urbanística, de higiene, de recreação e de preservação do meio ambiente urbano.

No início dos tempos, o homem interagiu com a natureza de forma harmônica, nutrindo de respeito e admiração, mas com a constante migração para as cidades e o processo de capitalismo iniciado na Inglaterra no século XVIII, abriu espaço para um novo mercado de consumo, no qual impulsionou a separação do homem com a natureza, além de aumentar a degradação. No final da década de 60, agravaram-se os problemas socioambientais, a poluição

do ar e as erosões dos solos passaram a ser problemas mundiais, demonstrando assim, para o mundo, a verdadeira importância das plantas para o ambiente e a sua relevância para o cotidiano das pessoas e das cidades (TOYAMA, s.d).

A mais antiga manifestação do paisagismo no Brasil ocorreu na primeira metade do século XVII, em Pernambuco. Os primeiros dados documentados do paisagismo são encontrados durante a chegada do regente Dom João VI e de sua corte ao Rio de Janeiro em 1808. O grande avanço do paisagismo urbano dessa época ocorreu durante o casamento de Dom Pedro I com a arquiduquesa da Áustria. Pelo fato da cidade não haver jardins públicos, nem mesmo avenidas arborizadas, receavam-se que a noiva tivesse impressão desfavorável do país, desse modo foi contratado um paisagista europeu para tornar verde a cidade do Rio de Janeiro. Nessa perspectiva os governadores dos estados, que visitavam constantemente a capital, levaram para suas respectivas cidades a idéia das praças ajardinadas e avenidas arborizadas (BLOSSFELD, 1983).

2.2 BENEFÍCIOS E IMPORTANCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana contribui para conforto humano e o equilíbrio estético, além de propiciar diversos benefícios ambientais e ecológicos (FALEIRO; AMÂNCIO-PEREIRA, 2007). Para Rufino (2012), a arborização urbana é o conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta, podendo proporcionar vários benefícios ao meio urbano, restabelecendo a relação entre o homem e o ambiente. Já Lorenzi (1992) afirma que o processo tecnológico, a amplitude dos horizontes ante um aumento demográfico explosivo e o crescimento imperativo da produção agro-industrial, contribuem para a rápida destruição dos recursos naturais e desequilíbrio da natureza. Scanavaca e Corrêa (2014) acrescentam ainda que a arborização urbana convive de maneira desarmônica com outros elementos na maioria dos centros urbanos (postes, fiações, placas de sinalização), além de distanciar-se cada vez mais da natureza, a medida que materiais como ferro, aço, vidro, pinche, entre outros, são constantemente utilizados. Mas afirma ainda que:

Além da função paisagística, a arborização urbana proporciona benefícios à população como: proteção e redirecionamento dos ventos; diminuição da poluição sonora; absorção de metais pesados, absorção de parte dos raios solares; sombreamento; aumento da umidade relativa, atração e ambientação de pássaros; absorção da poluição atmosférica, higienização mental (SCANAVACA E CORRÊA, 2014, p. 2).

Grande parte da população mundial vive em cidades, isso ocasionou a artificialidade do meio urbano causa grandes modificações climáticas, como, o aumento da intensidade

radiação solar, a temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e a circulação do ar, dentre outros fatores, alterando a sensação de conforto e desconforto das pessoas. A arborização das cidades vem como uma ferramenta essencial para amenização de aspectos ecológicos, históricos, cultural, social, estético e paisagístico, contribuindo para a proteção e direcionamento dos ventos; conservação genética da flora nativa; abrigo a fauna silvestre, colaborando para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças; o cotidiano da população, funcionando como elementos referências marcantes; embelezamento das cidades; aumento do valor das propriedades e melhoria da saúde física, mental e psicológica da população (CEMIG, 2011). Outro aspecto muito relevante relacionado as plantas em ambiente urbano, é a identidade particular que conferem, propiciando contato direto com os elementos naturais, fornecendo significativos benefícios a população (RODRIGUES et.al., 2008).

Uma função de muita relevância proporcionada pelas plantas está na relação com os corredores ecológicos que segundo Rodrigues et al. (2002) interligam as áreas livres vegetadas da cidade, como praças e parques.

É de suma importância discutir e analisar o papel da arborização urbana para um melhor aproveitamento dos espaços não-edificados da cidade, melhorando assim a qualidade de meio ambiente. A questão da arborização urbana é sempre o reflexo da relação entre o homem e a natureza, e pode ser vista como uma tentativa de ordenar o entorno com base em uma paisagem natural (BONAMETTI, s.n.t).

A importância da vegetação para o homem variou ao longo do tempo com os diversos povos e suas gerações. Enquanto para alguns a presença das plantas era de grande importância para a comunidade, para outros ela tinha um caráter meramente estético (BONAMETTI, s.n.t). Para Sucomine et. al. (2011) a preocupação com o ambiente tem incentivado o estudo e a implementação de medidas e procedimentos que contribuem para o desenvolvimento sustentável, e uma ferramenta para isso é a arborização, que além de estrategicamente viável, desempenha funções ambientais de extrema importância.

Scanavaca e Corrêa (2014) mencionam ainda projetos realizados, principalmente nos EUA, em que são investidos milhões de dólares no plantio e manutenção de mudas em área urbana, visando melhoria na qualidade de vida da população e conseqüentemente retorno financeiro, pois a arborização pode reduzir em até 10% de consumo de energia anual, atua diretamente na economia comercial e reduz a necessidade de construções públicas para convivência diária.

Para Monteiro (2008) as árvores exercem papel crucial na melhoria da qualidade de vida das pessoas residentes nos centros urbanos. Em algumas cidades, o clima quente causa sensação térmica desagradável, os ruídos causados por veículos provocam desconforto e mal estar à população. Estes impactos podem ser atenuados com o aumento da arborização da região, que também contribuem para a estética do local. A arborização exerce um papel de vital importância devido suas múltiplas funções, dentre elas destaca a sua influência direta com o microclima, diminuindo a umidade relativa do ar, podendo contribuir na redução de até 4°C de temperatura, atenuando as chamadas ilhas de calor, além de constituir refúgio indispensável à fauna remanescente da cidade (I ENCONTRO PAULISTA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2007).

A arborização no meio urbano é cada vez mais necessária devido à superpopulação das cidades que causam muitas mudanças na vegetação, reduzindo a qualidade ambiental (MUNEROLI, 2009). Sua importância para o ambiente é notável, as árvores exercem um papel crucial para a manutenção do microclima da região, diversidade de espécies, paisagismo, sombreamento, quebra vento, dentre outras funções. A vegetação atua na proteção contra erosão, são responsáveis por adicionar nutrientes na parte superficial do solo (VERHEIJ, 2005). Logo é necessário enfatizar em projetos e atividades coletivas a importância do desenvolvimento sustentável das áreas verdes para o equilíbrio ambiental.

Quando se aborda o tema planejamento urbano, as árvores são elementos essenciais, dentre seus muitos benefícios, podemos destacar que: podem diminuir de 20 a 30 decibéis dos ruídos, podem reduzir 40% da velocidade dos ventos, proporciona indiretamente a economia de energia através da redução da sensação térmica, absorvem os raios solares de 1 a 20%, fazendo o efeito guarda-sol e servindo de sombra, absorvem toneladas de carbono transformando-o em oxigênio, tem a capacidade de infiltrar 50% da água que cai, absorvendo 20% para se mesmo e liberando 30% para abastecer os lençóis freáticos, em um ano pode resfriar o ar equivalente a 10 aparelhos de ar condicionado, podem filtrar mais de 28 kg de poluentes do ar, servem de abrigo aos pássaros, promovem o bem estar, beleza, harmonia e atuam no conforto e saúde humana (VERHEIJ, 2005; ACSA, 2009). Flemming (1992) acrescenta ainda, em seus cálculos, que uma árvore atingindo altura de 5m, com o sol na posição tangente de 1°, pode provir sombra a uma distância de até 286,44 m, fornecendo, dessa maneira uma grande área de sombreamento.

Para Lorenzi (1992) as plantas nativas são muito importantes para o desenvolvimento econômico e relação social do país, trazendo riquezas e contribuindo decisivamente para interiorização do desenvolvimento, uma dessas relações pode ser relacionada com o próprio

nome da nação “Brasil”. Para Barcelos et al. (2012) a arborização, além das funções ecológicas, desempenha aspectos estético e social, do ponto de vista estético, contribui através das qualidades plásticas (cor, forma, textura) contribuindo para reduzir o efeito agressivo das construções que dominam a paisagem urbana, quanto ao aspecto social contribuem com a satisfação que é repassada pelo contato com a vegetação e com o ambiente criado, proporcionando, dessa forma, resposta ecológica aos problemas associados à urbanização.

2.3 A IMPORTANCIA DE PROJETO E CAMPANHAS DE ARBORIZAÇÃO DENTRO DE UNIVERSIDADES

A importância de projetos relacionados com o desenvolvimento sustentável, produção e propagação de árvores nativas dentro dos centros acadêmicos é notável, muitas universidades e escolas públicas obtiveram essa proposta como projeto de intervenção e de incentivo as práticas ecológicas. Para Texeira et al. (2006) essas práticas podem contribuir para a formação tanto profissional quanto pessoal do estudante e pode funcionar como veículo de propaganda dos ideais permaculturais e agroecológicos emergentes.

A busca da compreensão de ações extensionistas são essenciais para contribuir na sensibilização ambiental da comunidade e são ferramentas importantes para implementação dos instrumentos presentes na Política Nacional de Educação Ambiental (PENAE) (GONZAGA et al, 2014). O desenvolvimento de campanhas visando arborização e envolvimento de alunos dentro de universidades e escolas públicas não são incomuns, pois podemos observar vários projetos relacionados a essa temática. A Universidade Federal do Rio de Janeiro utilizou essas práticas como espaço didático para o projeto de extensão universitária, onde envolveram-se alunos de escolas públicas, contribuindo dessa maneira para troca de experiências e promoção da manutenção do meio ambiente. Na Universidade Federal de Uberlândia projetos de extensões envolvendo o meio ambiente e práticas ecológicas foram muito difundidos e aceitos pela comunidade local, objetivando maior incentivo aos projetos. Outro exemplo de projetos relacionado com o tema é o projeto de preservação ambiental, pode ser encontrado na UFCSPA (Universidade Federal de Ciências e Saúde de Porto Alegre), que busca política de gestão ambiental voltada para o desenvolvimento sustentável dentro da universidade. Acrescenta que:

A inserção da sustentabilidade ambiental na educação superior é requerida pela responsabilidade social da universidade. Espera-se das universidades a formação de cientistas, investidores, trabalhadores do conhecimento e líderes que agirão nos

setores públicos e privados, sendo futuros profissionais, de cuja consciência ambiental dependerá a capacidade humana para reverter a degradação ambiental e recuperar a sustentabilidade planetária. O texto do Instituto Anima, “Rumo a uma educação holística do III milênio”, enfatiza a importância das Universidades no processo de formação de “educadores com uma nova visão de futuro – um futuro sustentável” e a ideia de que a “Educação Ambiental deveria atuar como uma ferramenta para se construir pontes mais sólidas entre a sala de aula e o mercado de trabalho, promovendo ações ambientalmente corretas para motivar a retomada de harmonia entre o Homem e a Natureza, e o equilíbrio na extração e uso dos recursos naturais para assegurar um desenvolvimento sustentável, como a principal estratégia para promover a paz mundial”. A inserção de questões ambientais no ensino superior é atrelada a fatores diversos, dos quais o papel do gestor é fundamental, pois com sua capacidade integradora e agregadora de pessoas e recursos, pode-se proporcionar e oportunizar o desenvolvimento de estruturas, recursos e suporte aos projetos e as iniciativas pró-ambientais de pesquisadores, docentes, gestores, funcionários e alunos. (UFCSPA, 2009, p 5).

A questão ambiental esta cada vez mais presente no cotidiano da sociedade e é essencial em todos os níveis do processo educativo e precisa ser trabalhado, principalmente nos níveis iniciais. O envolvimento com os aspectos relacionados ao meio ambiente, estão a cada dia mais escassos, esse processo gera preocupação, pois as práticas ecológicas estão sendo substituídas pela tecnologia e industrialismo moderno. A formação de cidadãos conscientes, aptos para decidir e atuarem na realidade socioambiental, de um modo comprometido com a vida, é o fator de principal importância para o incremento de relações éticas entre as pessoas, seres vivos e a vida no planeta (MEDEIROS, 2011).

2.4 PLANEJAMENTO E ESCOLHA DO LOCAL DE PLANTIO

O bom planejamento para o plantio de mudas saudáveis, garante um bom desenvolvimento de uma cultura rentável, principalmente para mudas frutíferas, que são em sua maioria, perenes ou semi perenes, fornecendo retorno em média de três a cinco anos pós-plantio, não permitindo, erros ou improvisações, pois suas consequências só surgiram após vários anos, o que acarreta grandes prejuízos. Alguns critérios devem ser estabelecidos para o desenvolvimento da cultura, como: clima, solo, localização dentre outros (CHALFUN e PIO, 1998).

Para Pivetta e Siva Filho (2002) um adequado planejamento da arborização em ambientes urbanos, deve ser considerado alguns fatores, dentre eles podemos citar as

condições do ambiente, característica das espécies, largura de calçadas e ruas, fiação aérea e subterrânea, afastamento necessário entre as árvores e elementos do meio urbano, uso de palmeiras e árvores colunares sendo plantadas em canteiros centrais e diversificação de espécies. Já Rodrigues (2008) afirma que a escolha da espécie a ser plantada no ambiente urbano é o aspecto mais importante a ser considerado. Para isso é de extrema importância a utilização de espaçamentos adequados, a verificação do espaço disponível que se tem, considerando os aspectos urbanos variados e as características da planta.

Barcellos et al. (2012) acrescentam que um projeto de arborização deve obedecer algumas normas específicas, respeitando os valores culturais, ambiente, memória da cidade e deve proporcionar melhoras das condições do ambientais. Para a seleção de arvores para compor a arborização de ruas são necessários vários critérios de escolha que favoreçam a interligação entre os meios. Outro aspecto importante é a escolha de espécies adequadas para a arborização urbana, pois, algumas são proibidas por legislação como mostra a tabela 1.

Tabela 1 Espécies arbóreas exóticas não recomendadas para arborização urbana.

Nome Comum	Nome científico	Família
Acácia mimosa	<i>Acacia podalyriifolia</i> A. Cunn. Ex G. Don.	Fabaceae
Acácia negra	<i>Acacia mearnsii</i> Willd.	Fabaceae
Alfeneiro, ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Oleaceae
Amarelinho	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	Bignoniaceae
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i> J.R. & G. Forst.	Casuarinaceae
Fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby.	Caesalpineaceae
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae
Nespereira, Ameixeira amarela	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl.	Rosaceae
Pau incenso	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Pittosporaceae
Santa Bárbara, Cinamomo	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae
Uva do Japão	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	Rhamnaceae

Fonte: Barcellos et al. (2012).

Desse modo, a introdução bem planejada de plantas, atrelada a um sistema eficiente de regras e normas que favoreçam o bem estar de todos, é indispensável para um bom desenvolvimento urbano, evitando, dessa forma, futuras perdas e danos ao ambiente e para as

idades. Araújo (2015) acrescenta ainda que o desenvolvimento harmonioso entre o meio urbano e natural, faz-se necessário, pois a relação da vida do ser humano entre elas é um fator determinante para o bem estar social.

2.5 PLANEJAMENTO E INSTALAÇÃO DE VIVEIROS

O viveiro de produção de mudas é uma área com características próprias destinadas à produção e ao manejo das mudas até que tenham idade e tamanho suficientes para serem transplantadas para um local definitivo. Para um projeto de arborização obter êxito, depende diretamente da qualidade das mudas e esta conseqüentemente depende de um viveiro adequado para produção. Os viveiros podem ser classificados em temporários, que se destinam à produção das mudas em um pequeno período, e permanentes, que tem por finalidade produzir mudas durante muitos anos e por esse motivo requerem planejamento muito mais cuidadoso, uma vez que sua instalação é mais sofisticada e trabalhosa (WENDLING et. al., 2002).

Wendling et al. (2002) acrescentam ainda que para a produção de mudas com eficiência produtiva, faz-se necessário uma boa escolha do local de instalação do viveiro, e para isso devem ser considerados alguns critérios como: disponibilidade de água em qualidade e quantidades satisfatórias; facilidade de acesso; proximidade da área de plantio; ausência de ventos fortes; boa disponibilidade de mão-de-obra; local bem arejado e ensolarado; solo com boa drenagem; localização à meia encosta; a área do viveiro deve ser plana ou com até 3% de declividade; área deve ser livre de ervas daninhas de difícil controle e de plantas que promovam o sombreamento das mudas. Para Oliveira et. al. (2005) a limpeza do local onde será construído o viveiro é essencial para o bom andamento dos trabalhos, além de drenagem e construção de canteiros.

Outro aspecto muito relevante para a boa produção das mudas instaladas no viveiro é a irrigação, que segundo Góes (2003) pode ser realizado de diversas formas, desde a irrigação por inundação, passando pelo uso de mangueiras, regadores, aspersores, dentre outros, destaca ainda a importância da escolha de um sistema vantajoso, rentável e que evite o desperdício.

O dimensionamento do viveiro deve obedecer a organização espacial que contemple todas as etapas de produção, sendo levados em consideração a quantidade de plantas instaladas e o conhecimento do produtor. Em média um viveiro de produção, obtém a área

total utilizada para instalação das mudas de 70%, sendo o restante 30% ocupado por corredores de circulação (SCREMIN-DIAS et al., 2006).

Dependendo do viveiro de instalação da muda, o tempo de duração é variável e depende do desenvolvimento de cada espécie ou mesmo da época em que o plantio vai ocorrer, em média, é aproximadamente de 06 meses e pode chegar até 12 meses, ou até que a muda obtenha tamanho de 30 cm a 40 cm de altura. Nem todas mudas produzidas estarão em condições de serem transplantadas, deve-se observar as condições de desenvolvimento de cada muda, pois as mesmas refletem em toda a vida da planta e podem gerar prejuízos futuros para a produção (OLIVEIRA et al., 2005).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Implementar projeto de arborização no campus da Universidade Federal do Maranhão em Pinheiro.

3.2 Específicos

- Conscientizar a comunidade acadêmica por meio de campanhas de transplante das espécies para local definitivo;
- Implementar arborização de áreas do campus V em Pinheiro priorizando espécies nativas;
- Construir estufa ecológica na área do campus;
- Produzir e manter mudas de espécies nativas no campus;
- Recuperação da biodiversidade;
- Promover a melhoria da qualidade microclimática.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado na cidade de Pinheiro, MA, localizada na Mesorregião Norte Maranhense, mais precisamente na Microrregião da Baixada Maranhense. Segundo estimativas do IBGE (2010), o município tem população de 78.162 habitantes distribuída em uma área de 1.512,965 km² instalado em 01 de janeiro de 1939, tem densidade demográfica de 51,67hab/km². É a cidade mais populosa da região, e também considerada pólo de desenvolvimento da Baixada Maranhense (Figura 1)

Figura 1 Mapa das cidade da baixada maranhense, em destaque, Pinheiro - MA.



Fonte: IBGE, 2010.

O campus da UFMA em Pinheiro foi formalizado pela resolução N° 08/1981-CONSUN, na primeira fase de interiorização da UFMA, que também criou os campi de Imperatriz, Chapadinha, Balsas e Codó. O campus está localizado na Estrada de Pacas, Enseada, Pinheiro, MA. Nos primeiros anos de funcionamento, foram oferecidos apenas cursos de extensão. Em 1991, entrou em funcionamento o curso de Licenciatura Plena em Letras, que foi extinto em 1997. Em 2010 passaram a ser oferecidos os cursos de Licenciaturas Interdisciplinares de Ciências Humanas e Ciências Naturais. E, posteriormente os cursos de, Enfermagem, Educação Física, Medicina e Engenharia de Pesca. (UFMA, 2016).

4.2 COLETA DE DADOS

O campus V da Universidade Federal do Maranhão, localizada em Pinheiro – MA, possui uma área total equivalente à 100ha. Nessa área foram coletados dados durante o

período de novembro de 2015 a março de 2016, com visitas semanais e anotações. Após observação foram levantadas informações necessárias para a realização do plantio de mudas nativas, tais como: áreas com calçamentos, fiação elétrica, tubulações, construções e locais mais frequentados pela comunidade acadêmica, para que o plantio não danificasse ou causasse prejuízos futuros para o campus.

Durante o início do período letivo foi realizada uma atividade para os calouros de 2016, denominada “Trote Verde”, na qual houve campanha estimulando a doação de mudas de espécies arbóreas nativas e/ou frutíferas com intuito de adquirir plantas nativas para a realização do plantio das mesmas dentro do campus. Para isso foi feito um processo de triagem das mudas obtidas, possibilitando uma possível avaliação do estado físico, podendo assim, fazer o manejo adequado.

Durante o processo de doação de mudas, que foi realizado, com a ajuda dos acadêmicos, a construção de um viveiro ecológica (Figura 2), visando a proteção das mudas contra possíveis variações ambientais e o estabelecimento das mesmas. Para a realização dessa tarefa fez-se necessário, bambu, que foi colhido no povoado Curitiba, município de Pinheiro, MA, através de doação de um morador do local, escavadeira manual, arame, pregos, martelo e escada. Para que o viveiro exerça-se todas as finalidades esperadas, a mesma foi coberta com um plástico agrícola para retenção de umidade e calor excessivo e revestido lateralmente por sombrite (65%), conferindo dessa forma, uma melhor condição de desenvolvimento e maior proteção das mudas. O viveiro tinha 2,0 m de altura, 4,0 x 3,0 m de comprimento e largura, respectivamente. Na parte interna foi construída uma bancada, feita de bambu para melhor acomodação das mudas e um sistema de irrigação por aspersão.

Figura 2 Construção do viveiro permanente, com ajuda dos alunos.



Fonte: arquivo pessoal, 2016.

As plantas doadas foram acondicionadas na estufa ecológica e posteriormente analisadas quanto ao seu estado fisiológico, levando em consideração vários critérios, para que pudessem receber tratamento adequado de acordo com as instruções da EMBRAPA² e demais literaturas disponíveis, tendo como ação final o transplante para o local definitivo.

As mudas doadas, que inicialmente obedeceram corretamente aos padrões estabelecidos para a instauração das mesmas no local derradeiro, não necessitaram de troca de substrato ou recipientes, devido a suas características corresponderem aos padrões estabelecidos pela EMBRAPA, favorecendo seu desenvolvimento.

Foi feito um meticuloso processo de verificação, análise e triagem das mudas, para serem transplantadas corretamente em recipientes adequados e com matéria orgânica propícia para o desenvolvimento. Para tanto, foi utilizado sacos plásticos 08 x 15cm para mudas menores e de características de pequeno porte; 20 x 30cm para mudas maiores e de características de médio e grande porte. As quantidades de substratos utilizados obedeceram às proporções de 3:1:1, tornando, dessa forma, o desenvolvimento das mudas mais eficaz para o plantio.

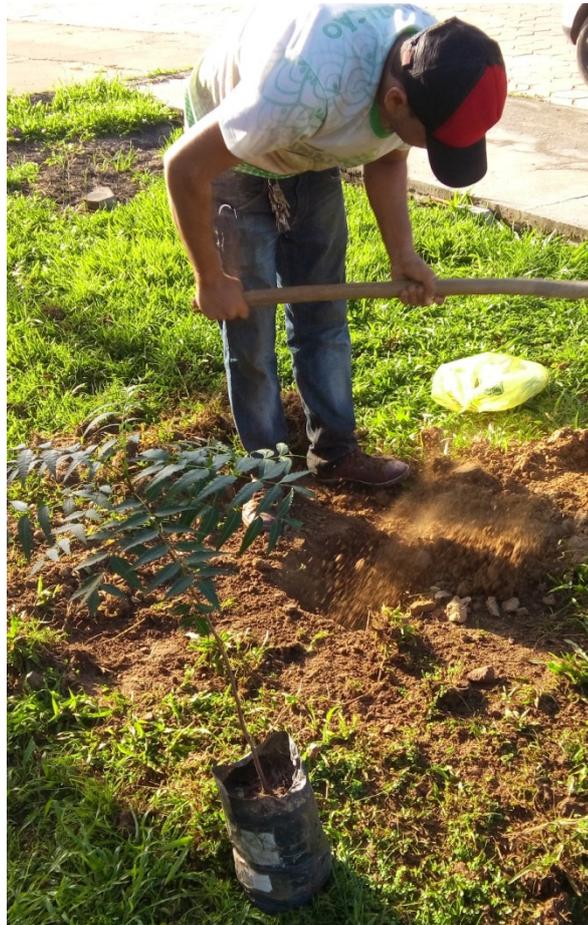
Muitas foram as informações necessárias para a realização de um projeto de arborização de grandes extensões, assim como um grande esforço e tempo, além de recursos, para a elaboração e execução do projeto. Para que todos os passos realizados durante o processo fossem eficientes, foi essencial que todas as informações estivessem padronizadas e disponíveis em um inventário, para sua utilização durante o processo em questão. Desse modo, as plantas foram numeradas e identificadas, antes e pós-plantio, para que fossem registradas em um banco de dados informatizado, que auxiliou nos trabalhos de organização e análise das mudas doadas.

A fase principal e mais delicada do projeto de arborização do Campus Pinheiro ocorreu durante o período de chuvas, quando foi feito o plantio nas áreas pré-estabelecidas (Figura 3). As mudas doadas foram selecionadas de acordo com sua categoria, porte e condições fisiológicas para que pudessem ser transplantadas nos locais definitivos.

1 Secretária de Estado do Meio Ambiente

2 Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

Figura 3 Método de plantio utilizado para instalação das mudas no local definitivo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Cada planta foi destinada às suas determinadas áreas de acordo com sua categoria e características do local de plantio. Frutíferas foram estabelecidas em um pomar próprio medindo 30 x 30m, tornando, assim, áreas antes inutilizáveis, espaço de estabelecimento de diversas espécies. Para isso foi realizada uma metodologia de escolha baseado nas instruções de Mulle et al. (1981), Chalfun e Pio (1998), Neves (2007), levando em consideração o espaçamento, adaptação ao ambiente, quantidade de plantas, disponibilidade do local e posição do terreno em relação ao sol, visando uma boa produtividade e desenvolvimento.

Para o plantio das mudas, foram feitas covas, com medidas de 40x40x40 cm, variando em até 60x60x60 cm, dependendo da espécie, do tipo de solo e disposição do terreno, de acordo com as instruções de Neves (2007).

Foram colocadas estacas de madeira, amarradas ao lado da planta, para favorecer seu crescimento no sentido vertical, devido à ocasião de ventos fortes. O espaçamento, para melhor desenvolvimento, variou de acordo com o porte da muda, levando em consideração a copa da planta, sua raiz, assim como diversas características, que podem ser observadas ao

longo das análises. Cada planta ficou separada por espaçamento mínimo, de acordo com sua categoria, que foi respeitado e categorizado, para que não ocorressem problemas no desenvolvimento futuro. Diversas plantas frutíferas foram destinadas para áreas dentro do campus, respeitando a sua adaptação aos locais e a disponibilidade de manejo, assim como as demais mudas de diversas categorias.

As plantas de categoria ornamental e madeireira foram colocadas em pontos estratégicos dentro do campus para aumentar espaços sombreados e promover um ambiente agradável visualmente. Algumas plantas foram dispostas em áreas exclusivas, tais como, estacionamento, parte interna e nas proximidades do prédio do curso de licenciaturas, saúde e engenharia.

Após o plantio definitivo das mudas, foram adotados alguns métodos de manejo para que favorecesse seu desenvolvimento durante a estiagem, para isso utilizou-se insumos fundamentais, tais como adubo vegetal e animal e irrigação periódica, favorecendo a adaptação ao local até seu equilíbrio, além da estimativa de mortalidade, para determinar o número de mudas a serem substituídas por plantas novas e em boas condições.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram relacionados em gráficos e tabelas e imagens, através do auxílio do banco de dados informatizado do Access 2007 e da utilização do Excel 2007, para a obtenção dos valores percentuais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Etapa 1: OBTENÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MUDAS DOADAS DURANTE A CAMPANHA DO TROTE VERDE

O projeto foi realizado no dia 23 de novembro de 2015, onde calouros, docentes e instituições públicas, coadjuvaram com o evento, fomentando dessa forma, o interesse por práticas ambientais através de medidas ecológicas e a importância das árvores nativas para a manutenção do planeta e da região. As doações perfizeram um total de 268 plantas de diversas categorias, sendo que 47,77% foram doados por alunos, professores, técnicos e

servidores do campus e 52,23% pelo SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 Total de mudas doadas por seguimento.

DOADORES	QUANTIDADES	CATEGORIAS
Professores	15	Diversas
Alunos	98	Diversas
Técnicos	05	Diversas
SEMA	140	Frutíferas/ornamentais
Servidores	10	Diversas

Após recebimento, as plantas doadas foram acondicionadas em um ambiente improvisado, aguardando a construção da estufa. Enquanto isso, elas foram analisadas aparentemente quanto ao seu estado morfológicos e fisiológico, pois a transferências de mudas de um local para outro requer cuidados que nem todos conhecem, nesse sentido foram priorizados os cuidados as espécies que aparentavam estresse como: folhas murchas, queda de folhas jovens, doentes, acondicionadas em sacos rasgados e/ou solos muito arenosos ou argilosos. Após os primeiros cuidados as plantas, foram categorizadas de acordo com a espécie e família, dentre elas obtivemos 138 frutíferas, 89 ornamentais, 34 madeiras e 08 medicinais (Tabela 3).

Para isso, foi criado um banco de dados informatizado para proporcionar acessibilidade rápida as informações e facilidade ao processo de verificação de doenças, pragas, identificação, manejo, manutenção, local de plantio, quais plantas estavam propícias para o transplante final, dentre outras características. Para Miller (1988) qualquer manejo de um dado recurso começa com um inventário, pois se torna peça fundamental para tomada de decisões.

A figura 4 apresenta os dados específicos do banco de dados com todas as informações utilizadas.

Figura 4 Banco de dados informatização para análise das mudas.

CÓDIGO	PLANTA	CATEGORIA	ESPECIE	FAMILIA	ESPAÇAMENTO	ALTURA	CONDIÇÃO	LOCAL	SITUAÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	Fruta pão	Frutifera	Artocarpus altilis	Moreaceae	7 x 7m - 7 x 7m		Bom	Pomar	está mudando de co	
2	Ipê Amarelo	Ornamental	Tecoma stans	Bignoniaceae			Bom	separado p/ pl		
3	Caju	Frutifera	Anacardium occider	Anacardiaceae	6 a 10m - 8 a 10m		Bom	Prox. Predio C		falta tirar a foto del
4	Graviola	Frutifera	Annona muricata	Anonaceae	4 a 6m - 5 x 8m		Bom	Pomar		
5	Andiroba	Madeira / m	Carapa guianensis	Meliaceae	3m x 4m	20-30 m	Bom	Frente RU		MORREU
6	Mogno	Madeira	Swietenia macroph	Meliaceae	4m x 6m		Otimo	Lado - LCN		
7	Mogno	Madeira	Swietenia macroph	Meliaceae	4m x 6m		Otimo	Prox. Quadra		
8	Juçara	Frutifera	Euterpe edulis	Arecaceae			Bom	Pomar		
9	Graviola	Frutifera	Annona muricata	Anonaceae	4 a 6m - 5 x 8m		Bom	Prox. Estufa		
10	Graviola	Frutifera	Annona muricata	Anonaceae	4 a 6m - 5 x 8m		Bom	Prox. Estufa		
11	Graviola	Frutifera	Annona muricata	Anonaceae	4 a 6m - 5 x 8m		Bom	Prox. Estufa		
12	Graviola	Frutifera	Annona muricata	Anonaceae	4 a 6m - 5 x 8m		Bom	Prox. Estufa		
13	Juçara	Frutifera	Euterpe edulis	Arecaceae			Bom	Cetecma		
14	Nim	Madeira / m	Azadirachia indica A	Meliaceae	4 x 4m	10-15 m	Bom	Prox. A lancho	Otimo estado	já plantado
15	Manga	Frutifera	Mangifera indica	Anacardiaceae	8 a 10m - 8 a 10m		Bom	Cetecma		
16	Ipê Amarelo	Ornamental	Tecoma stans	Bignoniaceae			Bom	Prox. Muro		
17	Jambo	Frutifera	Syzygium malaccens	Myrtaceae	7 x 7m - 7 x 7m		Morta	Cetecma		
18	Juçara	Frutifera	Euterpe edulis	Arecaceae			Morta	Cetecma		separada com as pl.
19	Cajá	Frutifera	Espondias mombin	Anacardiaceae	7 x 7m - 7 x 7m		Bom	Dentro - Med.		
20	Jaca	Frutifera	Artocarpus heteropl	Moreaceae	8 a 10m - 8 a 10m		Bom	Pomar	no inicio esta com ui	já plantado
21	Cajá	Frutifera	Espondias mombin	Anacardiaceae	7 x 7m - 7 x 7m		Bom	Dentro - Med.		
22	Nim	Medicinal / ori	Azadirachia indica A	Meliaceae	4 x 4m	10-15 m	Bom	proximo ao RU		já plantado

Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Para a classificação foram utilizadas bibliografias especializadas e quando ocorriam dúvidas, realizamos a consulta com especialistas na área. No entanto, como a doação predominou de espécies nativas, não houve muita dificuldade para identificação.

Tabela 3 Diversidade das mudas doadas no Projeto Trote verde, UFMA - Campus Pinheiro, 2015.

	Nome popular	Nome científico	Família	Quant.	TOTAL
FRUTIFERAS	Acerola	<i>Malpighiaemarginata</i>	Malpighiaceae	03	138
	Azeitona	<i>Eugenia jambolona</i>	Myrtaceae	01	
	Bacuri	<i>Platoniainsignis</i>	Clusiaceae	01	
	Cajá	<i>Espondiasmombin L.</i>	Anacardiaceae	02	
	Caju	<i>Anacardiumoccidentale L.</i>	Anacardiaceae	02	
	Castanha do Pará	<i>Bertholletia Excelsa</i>	Lecythidaceae	01	
	Cupuaçu	<i>Theobromagrandiflorum</i>	Malvaceae	02	
	Fruta pão	<i>Artocarpusaltilis</i>	Moreaceae	01	
	Goiaba	<i>Psidiumguajava</i>	Myrtaceae	30	
	Graviola	<i>Annonamuricata</i>	Anonaceae	34	
	Jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Myrtaceae	02	
	Jaca	<i>Artocarpusheterophyllus</i>	Moreaceae	01	
	Jambo	<i>Syzygiummalaccense</i>	Myrtaceae	07	
	Jambo amarelo	<i>Syzygium jambos L.</i>	Myrtaceae	01	
	Jenipapo	<i>Genipa americana L.</i>	Rubiaceae	01	
Juçara	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	05		
Mamão	<i>Caricapapaya</i>	Caricaceae	01		

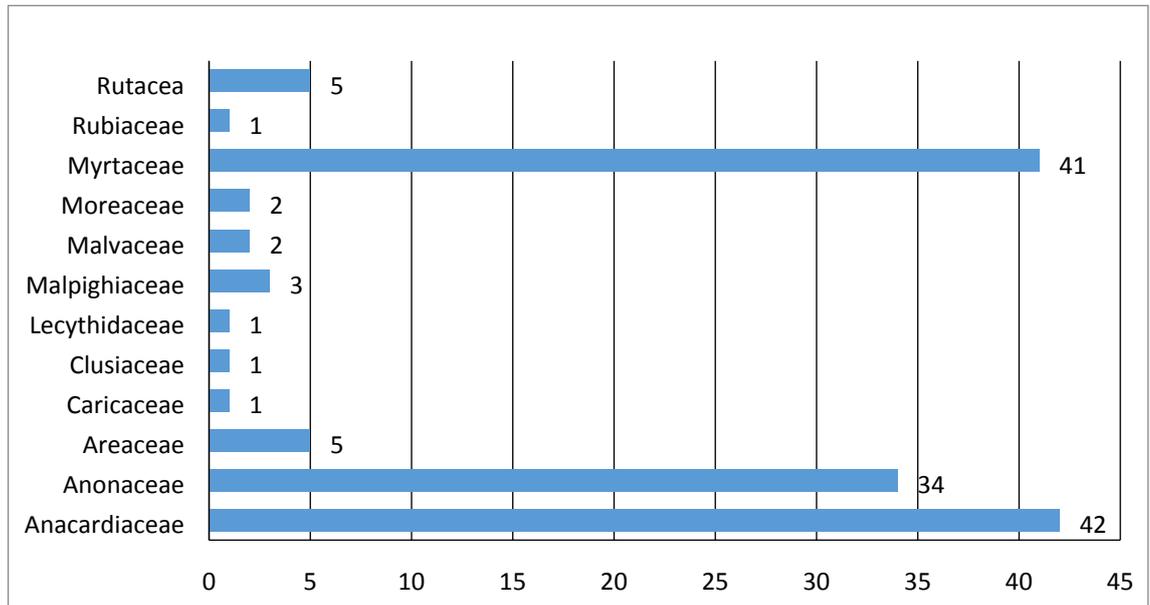
	Manga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	38	
	Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutáceae	05	
ORNAMENTAL	Acácia imperial	<i>Acacia fistula</i>	Fabaceae	02	89
	Flor do dia / trevo	-	Acantaceae	01	
	Ipê	<i>Tabebuia alba</i>	Bignoneaceae	60	
		<i>Tabebuia avellaneda</i>		07	
		<i>Tabebuia heptaphylla,</i>		02	
		<i>Zeiheria tuberculosa</i>		05	
	Nim	<i>Azadirachia indica A.</i>	Meliaceae	04	
	Palmeira	<i>Veitchia meirillii</i>	Arecaceae	03	
	Pau Brasil	<i>Caesalpiniaechinata</i>	Fabaceae	04	
Roseira	<i>Rosa L.</i>	Rosaceae	01		
MADEREIRA	Andiroba	<i>Carapaguianensis</i>	Meliaceae	04	34
	Castanha do Pará	<i>Bertholletia Excelsa</i>	Lecythidaceae	01	
	Jenipapo	<i>Genipa americana L.</i>	Rubiaceae	01	
	Mogno	<i>Swietwniamacrophylla</i>	Meliaceae	20	
	Nim	<i>Azadirachia indica A.</i>	Meliaceae	04	
	Pau Brasil	<i>Caesalpiniaechinata</i>	Fabaceae	04	
MEDICINA	Andiroba	<i>Carapaguianensis</i>	Meliaceae	04	08
	Nim	<i>Azadirachia indica A.</i>	Meliaceae	04	
	Jenipapo	<i>Genipa americana L.</i>	Rubiaceae	01	

Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Da grande variação de espécies encontradas na categoria de plantas frutíferas, destacaram-se entre elas as famílias Anacardiaceae e Rubiaceae, com 30% dos indivíduos, além de Anonaceae, com 25%, Rutáceae, com 4%, Areaceae 3%, Malpighiaceae 2% e Caricaceae, Clusiaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Moreaceae Myrtaceae todas, com 1% (Figura 5).

Importância das frutíferas está relacionado a sua característica agroeconômica e está entre um dos segmentos da economia brasileira que mais se destacam e continuam em plena evolução (DECICINIO 2007). Segundo Frutas do Brasil (2016) 90% das frutas no mundo são consumidas no país de origem, e apenas 10% do total produzido é destinado a exportação. Com isso o Brasil obtém grande oportunidade neste mercado, já que a diversidade de plantas nativas do país é grande e possui a característica de produzir, com qualidade, uma grande diversidade de frutas o ano todo.

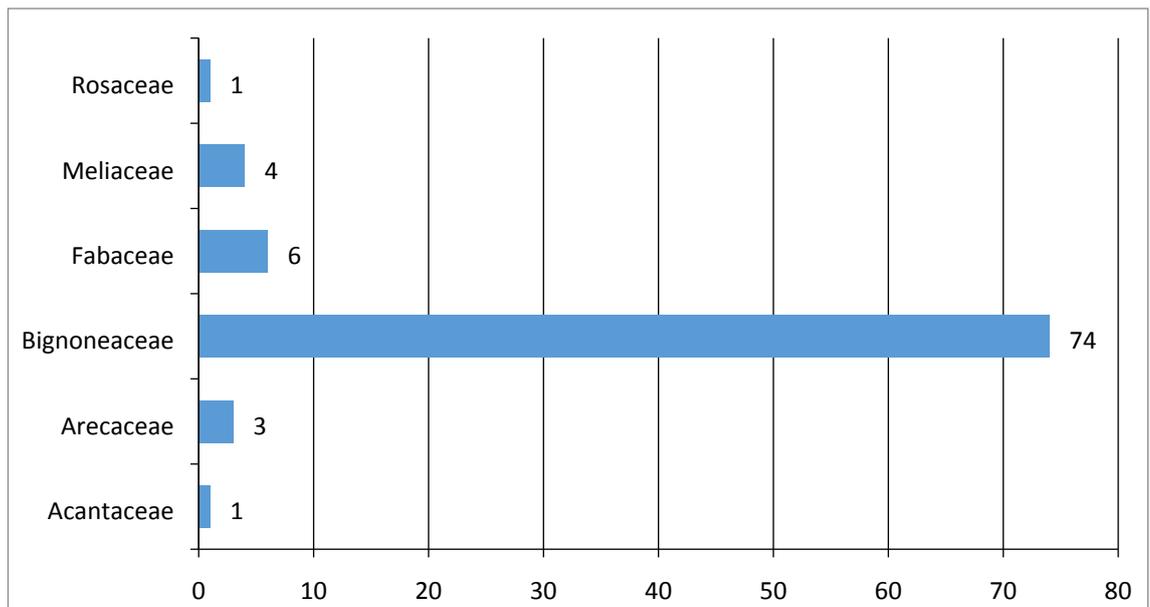
Figura 5 Quantidade de famílias na categoria de plantas frutíferas.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

A frequência de famílias na categoria de plantas ornamentais está representada na figura 6. Dentre as famílias ornamentais, a Bignoneaceae apresentou 84% do total de plantas doadas, seguido por Fabaceae, com 7%, Meliaceae, com 5%, Arecaceae, com 3%, Acanthaceae e Rosaceae, com 1% dos indivíduos.

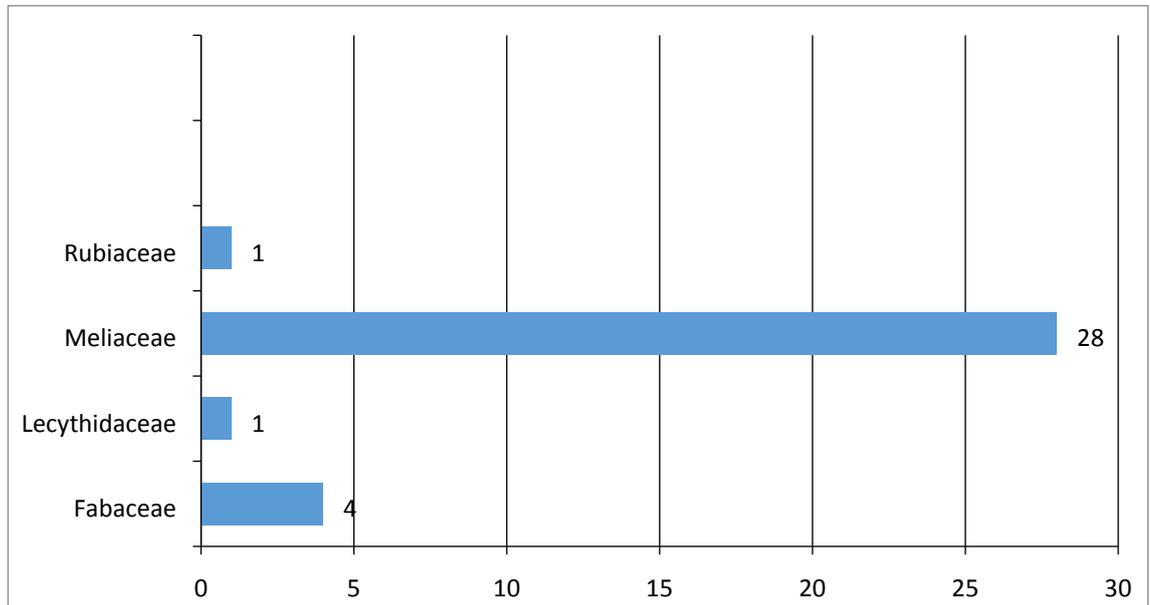
Figura 6 Quantidade de famílias na categoria de plantas ornamentais.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

As famílias mais frequentes encontradas na categoria de plantas madeireiras estão representadas na figura 7 e as medicinais na figura 8.

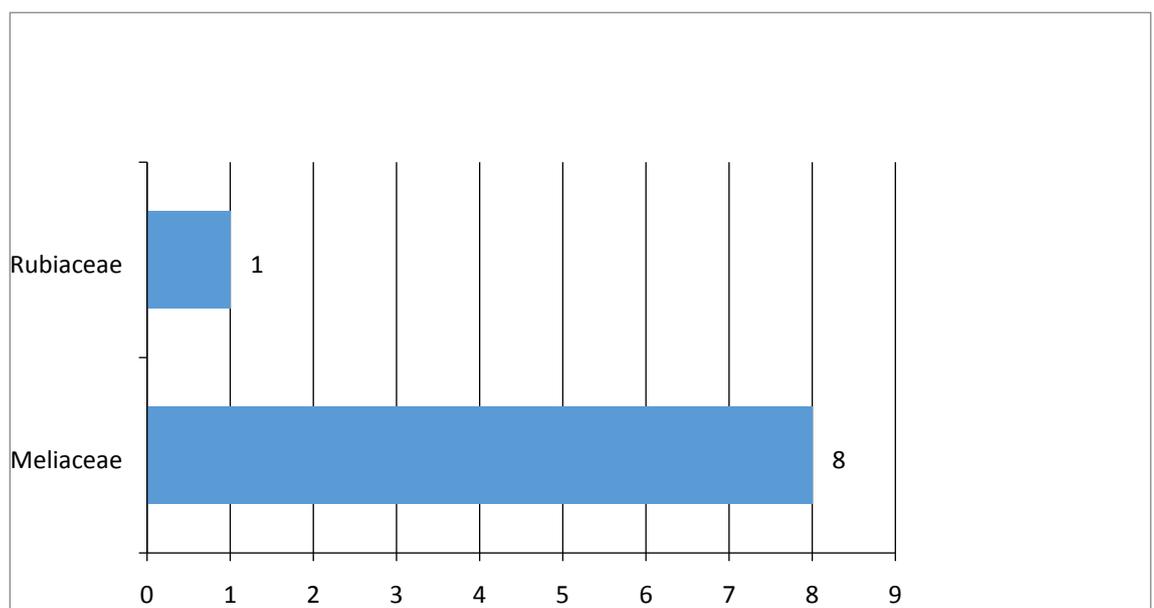
Figura 7 Quantidade de famílias na categoria de plantas madeireiras.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Nota-se que a família que apresenta mais indivíduos na categoria de madeireiras é Meliaceae, com 82% e Fabaceae, com 12%, Lecythidaceae e Rubiaceae, apresentaram 3% dos indivíduos (figura 8).

Figura 8 Quantidade de famílias na categoria de plantas medicinais.

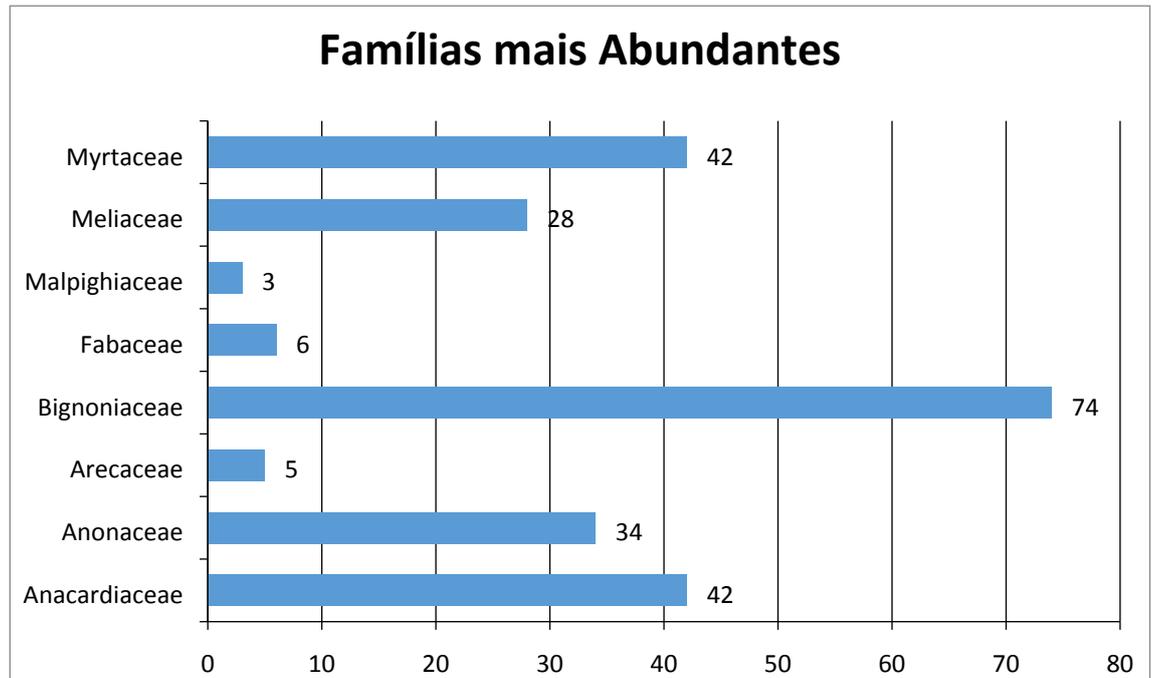


Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Observa-se que na categoria de plantas medicinais prevalece a família Meliaceae, com 89% dos indivíduos e Rubiaceae, com 11% (Figura 8).

De modo geral as famílias mais numerosas dentre as mudas doadas estão exemplificadas na figura 9.

Figura 9 Número total de famílias encontradas



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

As famílias mais abundantes foram Bignoneaceae, com 32% dos indivíduos, enquanto as mudas da família Anacardiaceae Myrtaceae, apresentaram 18%, já as Anonaceae tiveram 14%, Meliaceae 12%, Fabaceae 3%, Arecaceae 2% e Malpighiaceae 1%.

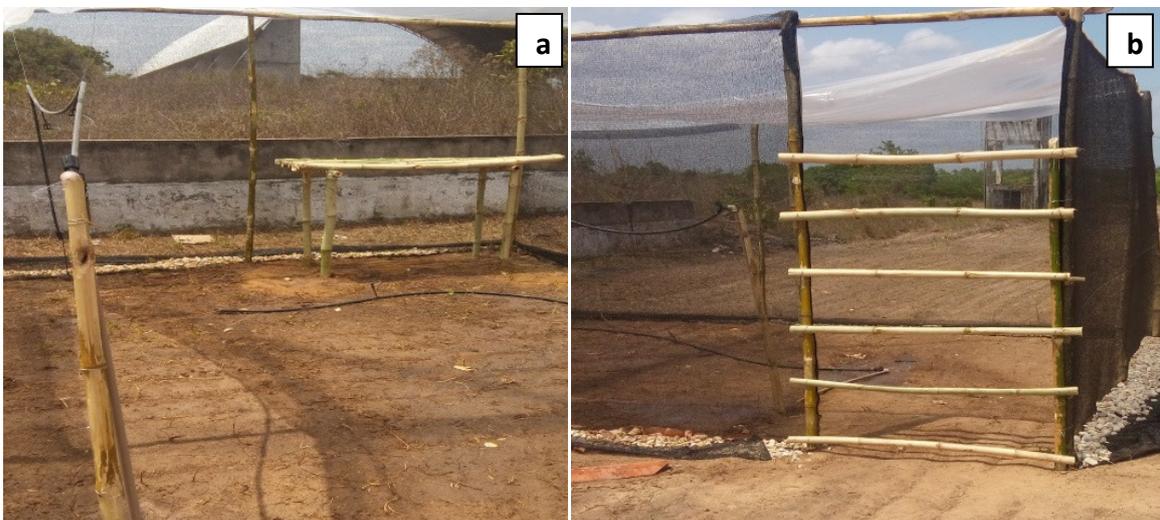
A família das Bignoneaceas possui 110 gêneros e cerca de 800 espécies e esta distribuída principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. O gênero mais número dessa família são as Tabebuias com cerca de 100 espécies, que são representadas principalmente, pelos Ipês, amarelo, branco, roxo, rosa, dentre outros (ARAUJO 2016). Das espécies doadas pode-se observar a relevância dessa família em projetos, sua grande distribuição na região e facilidade de ser encontrada, como mostra a tabela 3, apresentando 69 indivíduos do gênero Tabebuia.

5.2.1. Etapa 2: CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DA ESTUFA DE BAMBU

A estufa ecológica foi feita com materiais apropriados para a retenção de umidade e calor, assim como obedeceram aos padrões estabelecidos, o que permitiu o acondicionamento adequado e o desenvolvimento das mudas.

O sistema de irrigação foi programado para expelir uma quantidade de água de forma contínua e provir o crescimento da muda até sua adaptação. Foi verificado que o sistema por aspersão aplicado dentro da estufa favoreceu a adaptabilidade as mudas e forneceu fácil manejo das mesmas (Figura 10a e 10b).

Figura 10a e 10b Estufa construída por acadêmicos, feita de bambu, com plástico agrícola, tela sombrite e irrigação por aspersão.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

A estufa apresentou características de viveiro permanente ou fixo, que segundo Oliveira et al.(2005) são construções que tem durabilidade e podem servir para produção de mudas em grandes quantidades. As mudas foram organizadas em fileiras dentro da estufa, com enfileiramento não maior que 1m de largura (figura 11), facilitando os tratamentos culturais, a irrigação, luminosidade, além de todos os procedimentos necessários para controle de pragas e doenças (OLIVEIRA et al., 2005).

Figura 11 Enfileiramento das mudas dentro do viveiro permanente.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Após um período de instalação das mudas em viveiro permanente, fez-se necessário o transporte das mudas para um viveiro temporário ou provisório (figura 12 a), que segundo Oliveira et al. (2005), são viveiros no qual a permanência é limitada, destinada a produção de poucas mudas em uma área determinada e pode ser constituído por uma árvore frondosa em um quintal. Essa mudança ocorreu devido à falta de segurança do local, onde estava situado o viveiro permanente, o que culminou na ocorrência de vandalismo e depredação da estufa ocorridas durante o projeto, desta maneira interferindo diretamente na conservação do local, o que inviabilizou o acondicionamento das mudas na estufa, como mostra a (Figura 12 b).

Figura 12 (a) Viveiro temporário ou provisório; (b) viveiro permanente depredado.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

O período de permanência no viveiro é variável, pois depende do desenvolvimento de cada espécie, ou mesmo da época em que o plantio definitivo for começar; a duração média é

de seis a 12 meses, ou até que a planta atinja a estatura mínima de 30 a 40 cm de altura, dependendo da espécie (OLIVEIRA et al., 2005). As mudas usadas no projeto permaneceram de seis a 12 meses na estufa até o plantio definitivo.

5.3.1. Etapa 3: TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

As plantas doadas foram recebidas e selecionadas em um minucioso processo de análise e triagem quanto seu estado fisiológico, para que pudessem ser identificadas corretamente em nível de família e/ou espécies, de acordo com as instruções de Muller et al. (1981), e, posteriormente acondicionadas na estufa ecológica. Algumas mudas possuíam danos nas porções vegetativas ocasionados por doenças e por esse motivo não foi possível identificá-las. Para que as plantas com doenças não causassem prejuízo às mudas saudáveis, elas ficaram acondicionadas em outro viveiro.

Algumas plantas foram identificadas semanas após a doação de mudas, uma vez que puderam ter maior desenvolvimento das porções vegetativas. Foi possível observar que a necessidade de algumas mudas estava relacionada ao manejo adequado. Para Chalfun e Pio (1998) o sucesso produtivo na produção agrícola, deriva de mudas que apresentam padrões adequados, tais como altura, diâmetro do caule, número de ramos, tipo de enxertia, tipo de embalagem e estado vegetativo. Por esse motivo grande parte das mudas necessitou de troca de substrato e recipiente (Figura 13). As mudas que obedeceram aos padrões estabelecidos não necessitaram de troca de substrato e/ou recipientes, pois já estavam situadas em recipientes adequados para o seu desenvolvimento até o plantio definitivo.

Figura 13 Dados percentuais sobre trocas de matéria orgânica e recipientes das mudas doadas.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Constatou-se que grande parte das mudas obtiveram necessidade de troca de substrato ou recipientes, e alguns casos, troca de ambos os materiais. A figura 13 apresenta os dados percentuais desse fato, onde 73% de todas as mudas se fez tanto a troca de substrato como dos recipientes, 20% obtiveram necessidade da troca apenas do substrato, sendo reutilizado o recipiente já instalado e 7% obedeciam aos padrões e não necessitaram de troca materiais.

O fato da maioria das mudas necessitarem de manejo reflete na preocupação ao desenvolvimento das mudas durante o plantio definitivo, pois, uma muda com boa adaptabilidade e crescimento depende do seu manejo adequado durante sua estadia no viveiro, diminuindo os riscos e favorecendo o plantio (MULLER et al., 1981) e (OLIVEIRA et al., 2016).

5.3.2. TROCA DE SUBSTRATO E/OU RECIPIENTES

As mudas foram transplantadas em recipientes apropriados e com matéria orgânica propícia para a adaptação e desenvolvimento adequado até o estabelecimento no local definitivo. Para tanto, foram utilizados sacos plásticos com dimensões de 08 x 15 cm para mudas de pequeno porte (Figura 14 a) e sacos plásticos de 20 x 30 cm para mudas maiores e com características de médio e a grande porte (figura 14 b), que favoreceram o

desenvolvimento das raízes. Para Oliveira et al. (2005) os recipientes devem ser grande o suficiente para a manutenção proporcional das raízes até o momento do plantio, a escolha do recipiente deve considerar o tamanho inicial e final da muda, o volume das raízes, custo de aquisição, durabilidade, facilidade de manuseio e de armazenamento.

Figura 14 (a) Saco plástico para mudas de pequeno porte; (b) Sacos plásticos para mudas de médio e grande porte.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

As proporções de substratos utilizados nas mudas, foi dividida em 3:1:1, ou seja: 3 porções, ou 60% de terra preta, 1 porção, ou 20% de adubo animal e 1 porção, ou 20% de substrato vegetal, a fim de viabilizar o desenvolvimento das mudas de forma eficaz e favorecer sua adaptabilidade ao ambiente, assim como fornecimento de nutrientes necessários para o seu incremento. Para Weinärtner et al. (2006), os adubos orgânicos são de fácil acesso, muito rentáveis e são recomendados por sua capacidade de aumentar a fertilidade de solos pobres e sua riqueza nutricional promove a elevação da atividade biológica do solo; acrescenta ainda que os substratos têm por função tornar as mudas mais

resistentes, pois servem como suporte onde as plantas fixam suas raízes e retém o líquido disponibilizará os nutrientes necessários. Para Oliveira et al. (2016), os substratos tem por vantagens, maior facilidade de transporte, está livre de fatores limitantes encontrados em solo natural, maior facilidade de controle das partículas minerais do solo, maior produtividade e rentabilidade.

5.3.3. DIAGNÓSTICO DE ÁREAS DISPONÍVEIS PARA PLANTIO

Após análise e adequação das mudas para a instalação definitiva, foi feito um procedimento de verificação de áreas disponíveis dentro do campus para o transplante das mudas, sem que as mesmas causassem prejuízos futuros ao processo de urbanização já instaurado no campus. A partir do diagnóstico, foi possível selecionar áreas para o plantio definitivo, levando em consideração algumas características, tais como:

- Porte e categoria das mudas;
- Fios de alta tensão;
- Sistema de água e esgoto;
- Calçadas;
- Construções atuais;
- Projeto de expansão do campus;
- Adaptação das mudas ao solo;
- Características das mudas;
- Conforto e área de convívio dos estudantes.

Existiam muitas áreas disponíveis dentro campus para plantio, mas devido ao processo de urbanização e a expansão da universidade, essas tornam-se insuficientes. Além disso, o solo de toda a área que circunda o campus, passou por compactação, além de conter característica argilosa, segundo as instruções do Zenóbio e Oliveira (2014), aumentando a dificuldade de desenvolvimento das mudas.

5.3.5 PREPARO DA COVA

As covas mediam em média 40x40x40 cm, algumas tinham até 60x60x60 cm, dependendo da espécie, do tipo de solo, disposição do terreno, disponibilidade de mão de obra e máquinas, declividade do terreno e tamanho da área, de acordo com as instruções de Neves (2007). Foram feitas 187 covas para o plantio direto das mudas e 20 covas para replantio.

Em alguns locais foi imprescindível a utilização de incrementos para aumentar a fertilidade do solo, para isso foi utilizado matéria orgânica, como esterco curtido de gado, substrato vegetal de palmeira ou serragem e em alguns casos terra preta. A utilização de calcário ao solo, que segundo Neves (2007) corrige a acidez permitindo que as plantas aproveitem melhor os nutrientes nele existentes, não foi possível, pois para sua aplicação correta faz-se necessário uma análise de solo, que depende de tecnologia específica, recurso financeiro e maquinário, o que tornou essa atividade inviável.

Houveram grandes dificuldades na execução das covas, devido ao solo de algumas áreas possuírem compactação extrema em grande profundidade e pela pouquidade de materiais específicos para a realização da tarefa, tornando, desse modo, a atividade árdua, trabalhosa e de grande necessidade de mão de obra.

5.3.6 ESPAÇAMENTOS

O espaçamento utilizado para o plantio, variou de acordo com o porte da muda, levando em consideração a copa da planta e sua raiz, assim como as características do solo da região e o local de plantio. Cada planta exerceu um parâmetro específico de espaçamento, sendo considerada sua adaptação ao local (figura 15).

Chalfun (1998:5) diz que “a determinação da distância adequada entre as plantas é de fundamental importância para se aproveitar ao máximo a área e explorar a planta pelo maior tempo possível”. Acrescenta ainda que “o espaçamento varia de acordo com espécie, variedade, clima, tipo de solo, emprego de mecanização, tamanho da área, finalidade do pomar, bem como com o sistema de condução adotado”

Figura 15 Padrão de espaçamento utilizado entre plantas frutíferas.



Fonte: arquivo pessoal, 2016

Dessa maneira, as plantas frutíferas obtiveram espaçamentos variados, considerando a estatura e tamanho da copa da planta, visando propiciar melhor desenvolvimento e êxito na produção. Ornamentais, medicinais e madeireiras tiveram padrões de espaçamento classificados de acordo com as características fisiológicas da planta e localização de plantio, o que forneceu melhor adaptação aos locais estabelecidos.

5.4.1. Etapa 4: PLANTIO DEFINITIVO

Um total de 187 plantas de diversas espécies e categorias foi transplantado. Espécies ornamentais e madeireiras foram colocadas em pontos estratégicos dentro do campus para torná-lo mais sombreado e deixar o ambiente visualmente mais agradável. Foram escolhidas plantas com características, tais como grande copa, poucas flores, pouco ou nenhum fruto, raiz profunda e com bom sombreamento para serem plantadas em áreas como, estacionamento, parte interna e nas proximidades do prédio do curso de licenciaturas,

medicina e engenharia. A figura 16 mostra os pontos específicos e locais onde foram plantadas cada muda.

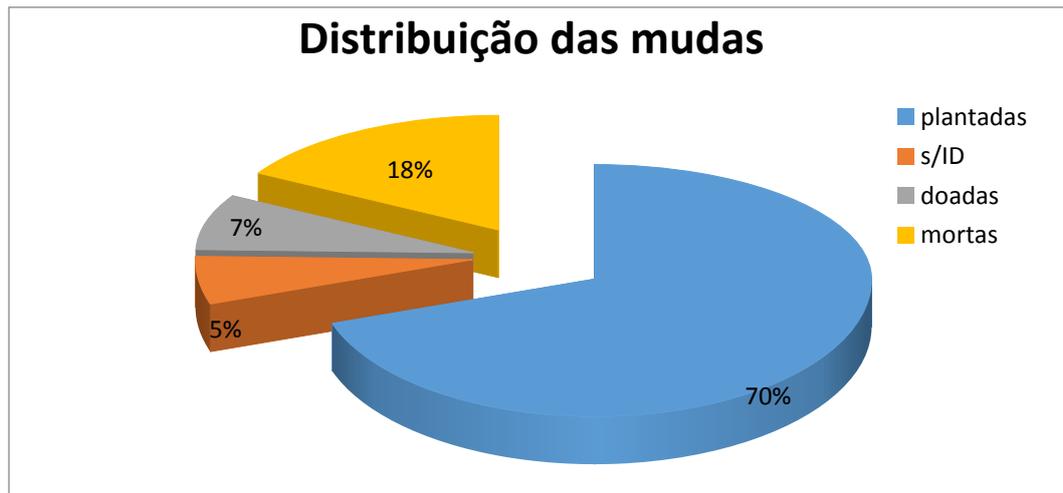
Figura 16 Ilustração da vista do alto dos pontos de plantio.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Quanto às mudas obtidas, observou-se que 70% foram transplantadas em diversos locais dentro do campus, 18% não sobreviveram ao período de adaptação, já chegaram deficientes, ou não obtiveram êxito ao plantio definitivo, 5% não obtiveram identificação por não possuírem características necessárias para o mesmo e por esse motivo foram descartadas por também apresentarem condições fisiológicas inviável para plantio e com pouca probabilidade de sobrevivência, 7% foram doadas para moradores locais que residem dentro da área do campus (Figura 17).

Figura 17. Dados percentuais da situação das mudas no plantio.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

O processo de plantio ocorreu em etapas, que variou de acordo com a quantidade de covas disponíveis, o tempo de plantio e número de espécies plantadas. A figura 17 apresenta a distribuição das mudas em relação a área do campus de Pinheiro. A primeira etapa foi o transplante das mudas para o pomar, realizado no dia 24 de abril de 2016, no qual foi transplantado um total de 24 plantas de diversas espécies. A segunda etapa foi o transplante de mudas ornamentais, medicinais e frutíferas, no dia 28 de abril de 2016, onde foram transplantadas 25 mudas, sendo três de Nim (*Azadirachia indica A.*) próximo ao RU (Restaurante Universitário) e um próximo a lanchonete do campus, além de 15 ipês (*Tabebuia alba*, *Tabebuia avellanadae*, *Tabebuia heptaphylla*, *Zeiheria tuberculosa*), na parte externa do prédio de saúde, além de seis Juçaras (*Euterpe edulis*) próximo ao estacionamento do prédio das Licenciaturas.

A terceira etapa foi constituída por um mutirão, com alunos do campus, no dia 10 de junho de 2016, onde foi transplantado um total de 61 mudas, sendo 20 Mognos (*Swietenia macrophylla*) próximo ao prédio da coordenação do curso de Engenharia de Pesca e de Licenciaturas, além de 20 espécies de Mangueiras (*Mangifera indica L.*), 19 graviolas (*Annonamuricata*) e 02 cajueiros (*Anacardium occidentale L.*).

A quarta etapa foi um segundo mutirão onde foram transplantadas 81 plantas, sendo 15 mudas, de diversas espécies, dentro do prédio de saúde, obtendo: 02 pés de Cajá (*Espondiasmombin L.*), 02 Acácia Imperial (*Acácia fistula*), 02 mudas de Pau Brasil (*Caesalpinia echinata*), 02 pés de Jambo vermelho (*Syzygium malaccense*) e 01 de Jambo amarelo (*Syzygium jambos L.*), 02 Jabuticabareiras (*Myrciaria cauliflora*), 01 Azeitoneira (*Eugenia jambolona*) e 01 Pitombeira (*Talisia esculenta*) e 02 Ipês (*Tabebuia Alba*). Vale destacar que as mudas de Ipê foram utilizadas em substituição a muda de Pau Brasil e de

Jaboticaba, que não resistiram ao período de adaptação, sendo necessário replantio (Tabela 4). Destacam-se ainda, 12 graviolas (*Annonam uricata*), próximo ao prédio de Engenharia de Pesca, 50 ipês (*Tabebuia Alba*, *Tabebuia avellanadae*, *Tabebuia heptaphylla*, *Zeiheria tuberculosa*) nas proximidade do prédio de Saúde, do Restaurante Universitário (RU) e estacionamento do curso de Licenciaturas.

Em decorrência da adaptabilidade de algumas mudas e do período de plantio não favorável, fez-se necessário plantio em outro momento. Desse modo foram transplantados três mudas de Andiroba (*Carapa guianensis*) e 01 Jenipapo (*Genipa americana L.*) próximo ao prédio de saúde.

5.4.2 REPLANTIO

Consiste na reposição das plantas, onde houve morte após plantio. Do total de mudas transplantadas, houve morte por diversos fatores em 20 casos. As mudas que foram utilizadas para o replantio possuíam características semelhantes de espaçamento, porte, categoria e família das substituídas. Foram feitas novas covas no local de mortandade das mudas iniciais, incorporado substratos favorecendo o desenvolvimento e posteriormente incluído novas mudas, com maior adaptabilidade ao local, propiciando seu crescimento hábil (tabela 4).

Tabela 4 Relação das plantas mortas pós plantio e as utilizadas para replantio.

Planta inicial	Quantidade	Planta de substituição	Quantidade
Andiroba	02	Andiroba	02
Cupuaçu	01	Bacuri	01
Ipê	10	Ipê	10
Jambo Vermelho	01	Jambo Amarelo	01
Jaboticaba	01	Pitomba	01
Graviola	01	Juçara	01
Manga	04	Manga	04
Total	20	-	20

Fonte: arquivo pessoal, 2016.

5.4.3 POMAR

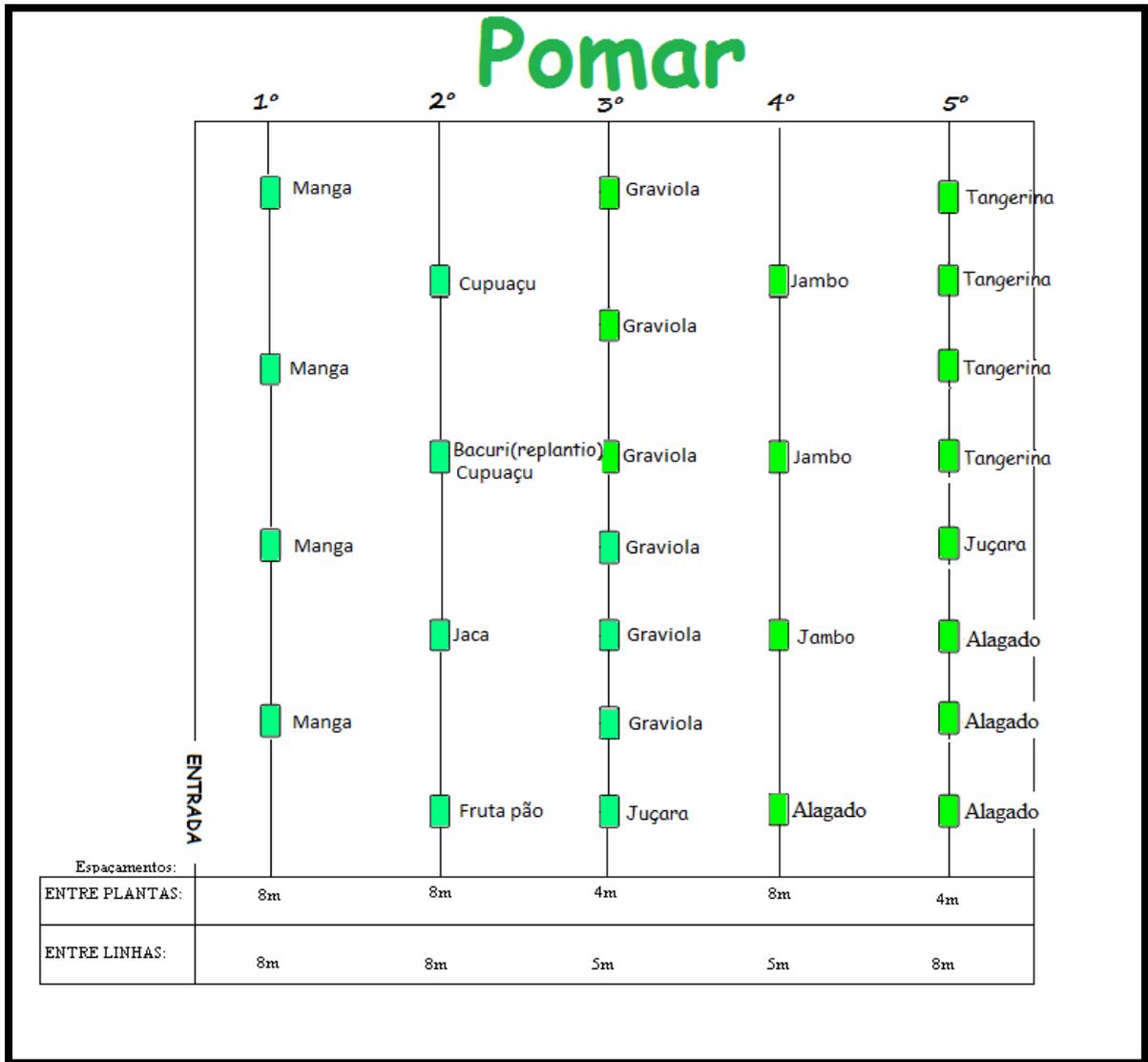
Cada planta foi destinada às suas determinadas áreas de acordo com sua categoria e características do local de plantio. As frutíferas foram estabelecidas em um pomar próprio medindo 30 x 30m, tornando assim, áreas antes inutilizáveis num espaço para estabelecimento de diversas espécies. Para isso foi realizada uma metodologia de escolha baseado nas instruções da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), levando em consideração o espaçamento, adaptação ao ambiente, quantidade de plantas, disponibilidade do local e posição do terreno em relação ao sol, tudo visando uma boa produtividade e desenvolvimento.

Foi estabelecido um total de 23 plantas no pomar, de modo que, as mesmas obedeceram padrões de instauração que variaram de acordo com a espécie.

Os dados ilustrados na figura 18, apresentam a forma de estabelecimento das mudas dentro do pomar. Foi possível observar que o sítio possui uma extensa área inundada na parte baixa durante a estação chuvosa. Dessa forma, não foi possível o desfecho do plantio de algumas mudas dentro do local planejado.

As plantas foram instaladas entre linhas e entre plantas, a primeira linha foi constituída por mangueiras e obteve o espaçamento de 08 x 08m entre linhas e 08 x 08m entre plantas, assim como a segunda linha, constituída por plantas diversas, mas com características parecidas. A terceira linha de plantas foi composto por graviolas e juçara na parte alagada, obtendo espaçamento entre linha de 05 x 05m e entre plantas de 04 x 04m. A quarta linha adquiriu espaçamento de 05 x 05m entre linhas e 08 x 08m entre plantas e foi designado para essa área o jambo, a 5ª linha tinha uma espécie de tangerina e de juçara com espaçamento 04 x 04m entre plantas e 08 x 08m entre linhas (figura 18).

Figura 18 Dados ilustrativos que exemplificam o croqui do pomar



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

5.4.4 MUTIRÕES PARA PLANTIO

Para a conclusão do projeto foi essencial a participação direta dos estudantes para o plantio das mudas em grande escala. Os mutirões realizados pôde proporcionar agilidade ao processo e um amplo envolvimento da comunidade acadêmica relacionada ao projeto e aos aspectos ecológicos, fornecendo dessa forma práticas ambientais em grupo e provendo notável benefício ao campus.

Foi notável o desempenho dos estudantes durante o mutirão, pois todos demonstraram envolvimento na realização dos trabalhos e coadjuvaram de maneira imprescindível para conclusão do projeto.

Participaram do mutirão alunos de diversos cursos, principalmente alunos do curso de LCN - Biologia (Figura 19), onde todos colaboraram de maneira direta com o plantio das mudas em diversos locais dentro do campus, o que contribuiu para o envolvimento social, pessoal e profissional, já que muitos podem atuar na área relacionada ao meio ambiente. Para Texeira et al. (2006) a iniciativa sustentável dentro do ambiente acadêmico, serve como exemplo para iniciativas semelhantes e como propaganda para os ideais agroecológicos emergentes, além de trazer para discussão do uso racional dos recursos naturais. Dessa forma, a progressiva participação dos discentes com o projeto propiciou conhecimento e a difusão de práticas ecológicas.

Figura 19 Mutirão realizado com a comunidade acadêmica para o plantio das mudas.



Fonte: arquivo pessoal, 2016.

A figura 19 apresenta a participação ativa dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Biologia e Licenciatura em Ciências Humanas com habilitação em História e Filosofia, no mutirão realizado para o plantio das mudas em diversas áreas do campus. O envolvimento da comunidade acadêmica serviu como atividade prática

para os alunos e de incentivo as novas idéias sustentáveis, fornecendo dessa forma, maior conhecimento da área de atuação e fomentando a importância do ambiente natural.

5.4.5 MANEJO

Devido a época de estiagem prolongada fez-se necessário manejo cotidiano das mudas até seu pagamento por completo, que constituiu irrigação, adubação e coroamento.

A irrigação foi feita de maneira cotidiana, na qual foram utilizados 05 a 10 litros de água por planta, favorecendo o melhor desenvolvimento da planta até sua estabilidade. A adubação era composta por substrato vegetal e animal, além de terra preta, que foi colocada na parte superficial da planta. Fertilizantes minerais, tais como NPK² 10-10-10, podem ser adicionados ao substrato de plantas madeireiras e medicinais; o NPK 4-14-8, por sua vez, pode ser utilizado para espécies frutíferas e ornamentais com flores. O coroamento foi realizado com roçadeira e manualmente a cada dois meses, visando eliminar plantas daninhas indesejáveis e favorecendo adaptação ao local até sua estabilidade.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou envolvimento da comunidade acadêmica com as atividades ecológicas relacionado à arborização, tornando o ambiente propício ao convívio de pessoas e animais, sendo de notável importância para os aspectos de melhoria climática, manutenção da biodiversidade e intervenção pedagógica.

A constante participação dos alunos foi imprescindível para a realização das atividades. O projeto trote verde forneceu uma grande variedade de plantas nativas para arborização. Nesse sentido, foram registradas 268 plantas de diversas espécies no banco de dados informatizado, tornando o trabalho mais eficiente. Das mudas registradas, a mais freqüente é representada pela família das *Bignoneaceas* com 32% dos indivíduos. Já com relação à distribuição das mudas, 70% foram dispostas em locais estratégicos dentro do campus, fornecendo benefícios, em longo prazo, de grande valia.

Levando em consideração outra perspectiva, o manejo adequado das mudas durante a fase de desenvolvimento e pós plantio, foi de grande relevância para sua prevalência no local de plantio definitivo. Em virtude do que foi mencionado, torna-se indispensável a proposta de envolvimento ecológico e de iniciativas que beneficie o meio ambiente e proporcione bem estar social.

² Nitrogênio, Fósforo e Potássio com suas respectivas porcentagens para cada tipo de planta.

Como a área do campus da UFMA- Pinheiro é relativamente grande, certamente o projeto poderá ser enriquecido com futuras campanhas desse porte, mas agora com banco de dados auxiliando no registro e histórico das espécies distribuídas em torno dos prédios, facilitando dessa forma, o levantamento de todas as espécies distribuídas nessa área.

REFERÊNCIAS

ACSA. A importância das árvores e características de um programa de implantação, manutenção e substituição de arborização urbana. In: ACSA. **Planejamento, implantação, monitoramento e manutenção de arborização urbana**. [s.l.]: [s.n.]: 2009.

ARAÚJO, Marília. **Família Bignoniácea**. Disponível em: <http://www.infoescola.com/plantas/familia-bignoniaceae/>. Acesso em: 02 de março de 2017.

BARCELLOS, Alberto; WOJCIKIEWICZ, Cláudio R; LUBASZEWSKI, Ezimar A; MAZUCHOWSKI, Jorge Z; CONCEIÇÃO, José R; LEAL, Luciana; MEDEIROS, Maria L M; CONTE, Paulo A; KARVAT, Saulo G; AHRENS Sérgio. **Manual Para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Paraná: APEF; COPEL; CREA-PR; EMBRAPA-FLORESTAS; IAP; EMATER; MP-PR; SANEPAR, 2012.

BLOSSFELD, Harry. **A história do paisagismo no Brasil**. Rio de Janeiro: SBFPO, 1983. Disponível em: <http://www2.esalq.usp.br/departamentos/lpv/lpv0480/Harry%20Blossfeld%202.pdf>. Acessado em: 26 de março de 2017.

BONAMETI, João H.; **Arborização Urbana**. [s.n.t.].

CA JUNIOR, Laert.; CORRÊA, Rony F M. **Benefícios ambientais da arborização urbana em Mogi Guaçu, SP**. São Paulo: Embrapa, 2014.

CHALFUN, Nilton N. J.; PIO, Rafael. **Aquisição e plantio de mudas frutíferas**. [s.l.]UFLA, 1998. [s.n.t.].

COELHO, S J; NOGUEIRA, A M; BORGES, V L; CASTRO, P M. **Produção Distribuição de Mudanças de Espécies Arbóreas para Arborização Urbana Pelo Viveiro Florestal de Camargo, Itutinga MG**. Itutinga, MG: 2013.

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

DANTAS, Ivan C.; SOUZA, Cinthia M. C. **Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies**. Campina Grande: Revista de Biologia e Ciência da Terra, v4, n2, 2004. Disponível em:

<<https://arvoresdesantoandre.files.wordpress.com/2013/08/arborizac3a7c3a3ocampinagrande.pdf>> Acesso em: 25 de março de 2017.

DECICINIO, Ronaldo. **Fruticultura no Brasil: Importância econômica para o país.** Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/fruticultura-no-brasil-importancia-economica-para-o-pais.htm>. Acesso em: 02 de março de 2017.

EDNDLING, Ivar; FERRARI, Márcio P.; Grossi Fernando. **Curso intensivo de viveiros e proteção de mudas.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002.

EMBRAPA. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico:** substratos, Embrapa Uva e Vinho. 2006. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>>. Acesso em: 26 de jul de 2016.

FALEIRO, Wender.; AMÂNCO-PEREIRA, Francielle. **Arborização Viária do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, MG.** Minas Gerais: Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, 2007.

FLEMMING, Diva Marília; Gonçalves, Mirian Buss. **Calculo A: funções, limite, derivação, integração.** 5ª Ed. São Paulo: Makron, 1992.

FRUTAS BRASSIL. **Momento delicado para o mercado interno.** Disponível em: <http://frutasdobrasil.org/index.php/pt-br/o-setor/no-brasil>. Acesso em: 02 de março de 2017.

GÓES, Antônio C. Pereira. **Viveiro de Mudas – Construção, Custo e Legalização.** Macapá: Embrapa Amapá, p.20, 2003.

GONÇALVES, Elzimar O. **Diagnostico dos Viveiros Municipais no Estado de Minas Gerais e Avaliação da Qualidade de Mudas Destinadas a Arborização Urbana.** Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

GONZAGA, Eunir A. R.; SILVA, Marina E. da S.; ARAUJO, Euclides H. **A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS DE EXTENSÃO PARA A SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.** Uberlândia - MG: 2014.

I ENCONTRO PAULISTA DE ARBORIZAÇÃO: 2007

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210860&search=maranhao|pinheiro|infograficos:-informacoes-completas>>. acesso em: 20 de mar de 2017.

LOREZI, Harri. **Arvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Vol 1. ed. Nova Odessa - SP: IditoraPlantarum, 1992.

LOREZI, Harri. **Arvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Vol 2. ed. Nova Odessa - SP: IditoraPlantarum, 1998.

MEDEIROS, Aurélia B.; MENDONÇA, Maria José S.; SOUSA, Gláucia L.; OLIVEIRA, Itamar P. **A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais.** Montes Belos: FMB, 2011.

MELLO, Jorge L. P.; SILVA, Leonardo D. B. **Apostila de irrigação.** Rio de Janeiro: UFRRJ, 2009.

MILLER, R. W. Street treesinventories. In: **urban forestry planning and managing urban GREENSPACES.** EnglewoodCliffs: Prentice Hall, 1988. P. 87-112

MONTEIRO, José C. R.; **A arborização em vias urbanas da cidade de Manaus e sua relação com o conforto ambiental.** Manaus: Centro de Ensino Superior Nilton Lins. 2008.

MONTEIRO, José C. R. **A Arborização em Vias Urbanas da cidade de Manaus e Sua Relação com o Conforto Ambiental.** Manaus: Centro de Ensino Superior Nilton Lins, 2008.

MULLER, Carlos H.; KATO, Armando K.; DUARTE, Maria de Lourdes R. **Manual prático do cultivo de frutíferas.** Belém: EMBRAPA, CPATU, 1981.

MUNEROLI, Clenara, C. **Arborização urbana: Espécies Arbóreas, Nativas e a Captura do carbono Atmosférico.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo – UPS, 2009.

NEVES, Belmiro P.; OLIVEIRA, Itamar P.; NOGUEIRA, João Carlos M.. **Cultivo e Utilização do Nim Indiano.** Santo Antonio de Goiás – Goiás: Embrapa, 2003. p.8-9.

NEVES, Ivo P. **Dossiê técnico: Instalação de pomar.** Bahia – BA: Serviço Brasileiro de Resposta Técnicas(BRT).

OLIVEIRA, Maria C. et al. **Manual de viveiro e produção de mudas – espécies arbóreas nativas do cerrado.** Brasília – DF: EMBRAPA, 2016.

OLIVEIRA, Maria D.; PEREIRA, Djalma J. D.; RIBERO, José F. **Viveiro de produção de mudas de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados, 2005.

PAIVA, Patricia D.Oliveira. **Paisagismo I – histórico, definições e caracterizações**. Lavras – MG: UFLA/FAEPE, 2004.

PIVETTA, Kathia F. L.; SILVA FILHO, Demóstenes F. **BOLETIM ACADEMICO: ARBORIZAÇÃO URBANA**. Jaboticabal - SP: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002.

RODRIGUES, Cristina A G... [et al]. **Arborização Urbana e Produção de Mudas de Essências Florestais Nativas em Corumbá, MS**. Comrumbá: Embrapa Pantanal, 2002.

RODRIGUES, Cristina A. G. et al. **Árvores: importância da arborização urbana**. Corumbá – MS: Embrapa pantanal, 2008.

RUFINO, Rui C.; **A importância da arborização no meio urbano**. 2012. ≥ acesso em 07 de julho de 2016.

SANTOS, Antonio S R. **Arborização urbana: Importância e aspectos Jurídicos**. São Paulo: Programa Ambiental: A Ultima Arca de Noé, 2001.

SCANAVACA JUNIOR, Laert.; CORRÊA, Rony F M. **Benefícios ambientais da arborização urbana em Mogi Guaçu, SP**. São Paulo: Embrapa, 2014.

SILVA, J. A. da. **Direito urbanístico brasileiro**. 2ª ed., São Paulo: Ed. Malheiros, 1997. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/disciplina/direito-urbanistico?arquivo=5951542>>. Acesso em: 26 de março de 2017.

SIRVINKAS, Luis P. **Arborização urbana e meio ambiente – aspectos jurídicos**. São Paulo: 1998.

SUCOMINE, Nivia M.; GIACOMELI, Daniele C.; SALES Almir. **Elaboração de Banco de Dados Informatizado para o Planejamento da Arborização em Vias Públicas**. Brasília: Elecs, 2011.

TEXEIRA, Gabriel P. da S. et al. **OCUPAÇÃO VERDE: UMA PRÁTICA AGROFLORESTAL NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.

TEXEIRA, Gabriel P. da S.; BARROS, Henrique S. MATTOS, Maira S.; PEIXOTO, Marcia V. C. **OCUPAÇÃO VERDE: UMA PRÁTICA FLORESTAL NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2006.

TOYAMA, Regina Y. **MEIO AMBIENTE ECOLÓGICAMENTE EQUILIBRADO**. Presidente Prudente – SP.

UFCSPA. **Projeto de Desenvolvimento de Ações de Preservação Ambiental na UFCSPA**. Porto Alegre: UFCSPA, 2009. Disponível em: <http://www.ufcspa.edu.br/ufcspa/institucional/politicas_gestaoambiental.pdf>. Acesso em: 26 de março de 2017.

UFMA. **Histórico**. Disponível em: <http://portais.ufma.br/PortalUnidade/pinheiro/paginas/pagina_estatistica.jsf?id=647>. Acesso em: 22 de março de 2017.

VERHEIJ E.; **Propagação e plantio de arvores**. Agromisa Foundation, 2005.

WEINÄRTNER, Marimônio A.; ALDRIGHI, Cezar F. S.; MEDEIROS, Carlos A. B. **ADUBAÇÃO ORGÂNICA**. Pelotas – RS: FAPEG, INCRA, EMBRAPA, 2006.

ZENÓBIO, José; OLIVEIRA, Olga. **Sistema Brasileiro de classificação de solos (SIBCS)**. São Luis: IFMA - ETEC, 2014.

APÊNDICE





