

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA**

JEANINNE CHRISTINE DE SÁ TENÓRIO

**AVALIAÇÃO DO VIGOR DE *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch SOB DIFERENTES
CONDIÇÕES DE CALÇAMENTO NA ARBORIZAÇÃO DE ITACOATIARA,
AMAZONAS**

Itacoatiara
2018

JEANINNE CHRISTINE DE SÁ TENÓRIO

**AVALIAÇÃO DO VIGOR DE *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch SOB DIFERENTES
CONDIÇÕES DE CALÇAMENTO NA ARBORIZAÇÃO DE ITACOATIARA,
AMAZONAS**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal do Centro de Estudo Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof^a. M.Sc. Iane Barroncas Gomes

Itacoatiara
2018

JEANINNE CHRISTINE DE SÁ TENÓRIO

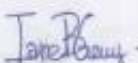
**AVALIAÇÃO DO VIGOR DE *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch SOB DIFERENTES
CONDIÇÕES DE CALÇAMENTO NA ARBORIZAÇÃO DE ITACOATIARA,
AMAZONAS**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharela em Engenharia Florestal.

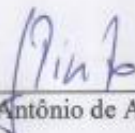
Itacoatiara-AM, 04 de dezembro 2018.

Nota: 9,2

BANCA EXAMINADORA



Prof. M.Sc. Iane Barroncas Gomes – UEA
(Orientadora)



Prof. Dr. Luís Antônio de Araújo Pinto – UEA



Prof. Dr. Lourí Klemann Júnior- UEA

AGRADECIMENTOS

A Deus, permissor de todas as coisas possíveis e impossíveis.

Aos meus pais Raimundo e Seyle, por terem sido meu alicerce e os maiores incentivadores dessa conquista.

Às minhas irmãs Amanda e Rosilene pelo apoio disponibilizado.

Ao meu noivo Angelo Brito pela paciência, ajuda e companheirismo.

À minha professora e orientadora Iane Gomes, que se esforçou ao máximo para transmitir seus conhecimentos e foi compreensiva nos momentos de dificuldade.

Ao professor Luís Antônio Pinto pela ajuda com a confecção do mapa, além do incentivo para o andamento deste trabalho.

Às minhas amigas Lissiane Freire e Juliana Araújo pela parceria e ajuda com a coleta de dados.

Aos meus amigos irmãos da turma 11: Tatiana Damasceno, Thayanny Nunes, Brina Straus, Ana Laura Santana, Francisco Jairo, Francisco Paulain, Evandro Ribeiro, Sandra Amaral, Carlos André, Karolayne Silva, Branca Lescano, Sergio Chaves, Paloma Costa e Humberliene Barbosa pelo companheirismo e serem os responsáveis dos momentos mais maravilhosos que já vivi.

As pessoas maravilhosas que a universidade me permitiu conhecer: Stephanie Ilza, Lucas Fonseca e Rayannie Rodrigues.

A todos os meus professores da faculdade, que foram essenciais na minha trajetória acadêmica.

À Universidade do Estado do Amazonas pelas oportunidades disponibilizadas.

E a todos que de alguma forma contribuíram com a minha formação.

*Dedico este trabalho as pessoas que nunca
desacreditaram de mim, os parceiros mais
fiéis, os amores da minha vida: meus pais
Raimundo e Seyle! Essa conquista é nossa!
Amo vocês mais que tudo!*

*Dizem que a vida é pra quem sabe viver,
mas ninguém nasce sabendo.*

*A vida é para quem é corajoso o suficiente para se arriscar
e humilde o bastante para aprender.*

(Clarice Lispector)

RESUMO

Por proporcionar sombra, devido ao formato e densidade da copa, *Licania tomentosa* é considerada a mais urbana das árvores brasileiras. Apesar da representatividade majoritária nos inventários de arborização, ainda são poucos os estudos que buscam descrever o vigor e avaliar a qualidade dos indivíduos, o que motivou a realização deste estudo. A coleta de dados consistiu na seleção de 30 indivíduos, distribuídos em bairros de Itacoatiara onde já foram realizados levantamentos quantitativos da arborização. Destes, 10 indivíduos estavam localizados em áreas livres de calçamento, como praças e canteiros largos; 10 em áreas parcialmente calçadas, sendo o afastamento médio entre a base do tronco e o início do calçamento de 0,28 m; e 10 em áreas com cobertura total de calçamento junto ao tronco. Os parâmetros quantitativos avaliados foram: diâmetro à altura do peito (DAP), altura da primeira bifurcação (APB), diâmetro da copa (DC), área de projeção da copa (APC), área foliar (AF) e peso de cem folhas (PCF). Os parâmetros qualitativos de avaliação do vigor foram: qualidade da copa, qualidade do tronco, tipo de poda, fitossanidade, formato da copa e classe de altura. Não houve diferença significativa entre os três tratamentos para as variáveis diâmetro à altura do peito e altura da primeira bifurcação. A média da área da copa foi maior em indivíduos de áreas totalmente calçada com 89,30 m², assim como o diâmetro da copa com valor correspondente a 10,42 m. Indivíduos em área totalmente calçadas também apresentaram maior média de área foliar com 35,05 cm². A média do peso de cem folhas foi maior em indivíduos de áreas livres de calçada com 18,02 g. Houve predominância de indivíduos dentro da classe de altura B, correspondente a 4,5 m a 6,7 m. As árvores situadas em áreas livres de calçadas e parcialmente calçadas apresentaram troncos danificados devido a presença de pregos e marcas de vandalismo. A alteração do formato da copa foi predominante nos indivíduos em áreas livres de calçada e totalmente calçadas. As manchas foliares foram encontradas em todos os indivíduos de estudo. A presença de cupins foi significativa em árvores livres de calçada. A presença de formigas foi predominante em indivíduos de áreas totalmente calçadas. Os resultados deste trabalho corroboraram o uso da espécie *Licania tomentosa* para a arborização urbana dada a sua alta capacidade de adaptação em diferentes condições de ambiente, apresentando indivíduos vigorosos, independente das condições de calçamento a que foram submetidos. Indivíduos de *Licania tomentosa* plantadas em condições hostis, como a pavimentação total, tendem a aumentar a área de copa.

Palavras-chave: Oiti, Oitizeiro, Silvicultura Urbana, Parâmetros quali-quantitativos.

ABSTRACT

Because it provides shade, due to the shape and density of the crown, *Licania tomentosa* is considered the most urban of Brazilian trees. Despite the majority representation in the afforestation inventories, there are still few studies that seek to describe the vigor and evaluate the quality of the individuals, which motivated the accomplishment of this study. For data collection, 30 individuals were selected, those were distributed in neighborhoods of the Itacoatiara where quantitative surveys of the afforestation have already been carried out. 10 individuals were located in paving free areas, such as squares; 10 in partially paved areas, with the mean distance between the base of the trunk and the beginning of the pavement being 0.28 m; and 10 in areas with total sidewalk coverage. The quantitative parameters were: diameter at breast height, height of first bifurcation, crown diameter, crown projection area, leaf area and weight of one hundred leaves. The qualitative parameters of vigor evaluation were: canopy quality, trunk quality, pruning type, phytosanitary, crown shape and height class. There was no significant difference between the three treatments for the variables diameter at breast height and height at first bifurcation. The mean area of the canopy area was higher in individuals from fully paved areas with 89,30 m², as well as the diameter of the canopy with a value corresponding to 10,42 m. Individuals in totally sidewalk areas also presented a higher average leaf area with 35,05 cm². The mean weight of one hundred leaves was higher in individuals from free pavement areas with 18,02 g. There was a predominance of individuals within the class of height B, corresponding to 4,5 m to 6,7 m. Trees located in areas free of sidewalks and partly sidewalks showed trunks damaged due to the presence of vandal marks. The change in crown shape was predominant in individuals in sidewalk-free and fully-paved areas. Leaf spots were found in all study subjects. The presence of termites was significant in free-paved trees. The presence of ants was predominant on individuals from fully paved areas. The results of this work corroborated the use of the species *Licania tomentosa* for urban afforestation due to its high adaptability in different environmental conditions, presenting vigorous individuals, regardless of the pavement conditions to which they were submitted. Individuals of *Licania tomentosa* planted in hostile conditions, such as total paving, tend to increase the crown area.

Keywords: Oiti, Oitizeiro, Urban Forestry, Qualitative-quantitative parameters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Itacoatiara no estado do Amazonas e delimitação dos bairros onde foram selecionados os indivíduos analisados.....	19
Figura 2 – Diferentes condições de calçamento encontradas na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	20
Figura 3 – Valores médios e desvio-padrão encontrados para o diâmetro à altura do peito (DAP) de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	23
Figura 4 - Valores médios e desvio-padrão encontrados para altura da primeira bifurcação (APB) de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	24
Figura 5 - Valores médios e desvio-padrão encontrados para diâmetro da copa (DC) de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	25
Figura 6 - Valores médios e desvio-padrão encontrados para área de projeção da copa (APC) de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	26
Figura 7 – Distribuição em classes de altura de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	27
Figura 8 – Percentual de valores encontrados para a qualidade do tronco de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	29
Figura 9 – Injúrias encontradas na avaliação da qualidade dos troncos de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> em diferentes condições de calçamento.....	30
Figura 10 – Percentual de valores encontrados para o tipo de poda de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos utilizados para avaliação do vigor de <i>Licania tomentosa</i> na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	20
Tabela 2 – Descrição das categorias dos parâmetros de avaliação qualitativa do vigor de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> em diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	22
Tabela 3 – Valores médios e desvio-padrão encontrados para o peso de cem folhas e para a área foliar de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	27
Tabela 4 - Valores encontrados para fitossanidade de indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.....	32

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA	14
1.2 O AMBIENTE URBANO.....	14
1.2.1 Condições do ambiente.....	15
1.2.2 Inventário de arborização de ruas	15
1.2.3 Largura de Calçadas e Ruas	15
1.2.4 Fitossanidade das árvores urbanas.....	16
1.2.5 Área de crescimento.....	17
1.2.6 Rede elétrica	17
1.3 A espécie <i>Licania tomentosa</i>	17
2 METODOLOGIA	19
2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO	19
2.2 COLETA DE DADOS	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
3.1 PARÂMETROS QUANTITATIVOS	23
3.2 PARÂMETROS QUALITATIVOS.....	28
CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
APÊNDICES	37

INTRODUÇÃO

As árvores são elementos reestruturadores do espaço urbano, pois trazem benefícios como a melhoria da qualidade da água, do ar, solos e clima, evitando o reflexo do calor provocado pelo aquecimento do asfalto e elevando a umidade do ar devido à evapotranspiração (OLIVEIRA *et al.*, 2013). As árvores proporcionam ainda, melhor noção do espaço urbano, frescor e ornamentação frente às edificações e sombra, o efeito mais desejado pelos indivíduos segundo alguns estudos de percepção ambiental (HIGA, 2015; CÂMARA, 2016).

A falta de diretrizes e normas para a arborização urbana permite que iniciativas particulares desprovidas de conhecimento técnico tomem espaço por meio de plantios irregulares, acarretando na redução dos benefícios proporcionados pelas árvores e muitas vezes trazendo transtornos para a própria população (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010). Além da falta de planejamento, é comum nas cidades brasileiras a ausência de manutenção e monitoramento da qualidade das árvores urbanas.

Santos *et al.*, (2015) enfatiza que a análise qualitativa da arborização desempenha um papel fundamental no planejamento da arborização porque permite prever o surgimento desses conflitos, identificar os atuais e propor soluções adequadas às características do local avaliado. Segundo Milano (1998), a realização do inventário quantitativo da arborização pública, permite definir e mapear com precisão a população total de árvores e ruas para fins de inventário qualitativo, além dos possíveis novos locais de replantios.

No município de Itacoatiara, os inventários da arborização já realizados apontaram o oiti como a espécie mais abundante. Em levantamento realizado por Gonçalves (2017) no bairro Santa Luzia, 53,9% dos indivíduos registrados da espécie *Licania tomentosa*. Souza (2016) em seu estudo também encontrou dominância da espécie nos bairros Pedreiras e Colônia. Nos bairros da zona sul da cidade, foram encontrados 660 indivíduos da espécie, o que corresponde a 70,7% do total de indivíduos (SOUZA, 2015).

Outro estudo realizado por Gonçalves *et al.* (2017), na Avenida Isaac Peres também encontrou predominância da espécie, onde a mesma ocupa 52% do total de indivíduos da avenida. Estes estudos revelaram ainda as diferentes condições ambientais em que as árvores foram plantadas e motivou a realização deste trabalho, no intuito de entender de maneira mais aprofundada o comportamento desta espécie nas variadas condições de calçamento a que são submetidas em ambientes urbanos.

Por proporcionar sombra, devido ao formato e densidade da copa, o oiti é preferível para plantios em praças, jardins, ruas e avenidas sendo facilmente encontradas em cidades da região norte e das regiões litorâneas do Brasil (LORENZI *apud* MONTEIRO *et al.*, 2012). Gomes e Pinto (2017), destacaram a adequabilidade dos aspectos morfológicos do oitizeiro para a arborização urbana a partir da análise dos parâmetros dendrométricos, no entanto ainda são poucos os estudos que buscam descrever o vigor e a qualidade de indivíduos da espécie na arborização de vias urbanas separadamente de outras espécies, portanto a implementação do monitoramento das condições físicas e fitossanitárias faz-se necessário visando manter a saúde, integridade e longevidade destes indivíduos.

Segundo Biondi e Reismann (1997), o monitoramento das árvores urbanas vem sendo realizado através da observação e estimativa de variáveis que podem não estar oferecendo informações sobre o desempenho das árvores. Sendo assim, seria interessante a busca de outros parâmetros para auxiliar na manutenção da arborização urbana, favorecendo o uso de outros critérios práticos e precisos para facilitar a manutenção da arborização urbana.

Diante disso, esse estudo teve como objetivo analisar o vigor de indivíduos de *Licania tomentosa* presentes na arborização urbana do município de Itacoatiara, Amazonas, através da adoção de parâmetros quantitativos e qualitativos que pudessem revelar possíveis diferenças de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos em ambientes livres de calçamento, parcialmente calçados e completamente calçados.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA

O estudo sobre arborização urbana compreende a relação entre o benefício paisagístico e ambiental. No que se refere ao termo ambiental, Siebert (2008) afirma que as árvores urbanas auxiliam na redução da erosão, controle do clima e economia de energia com o sombreamento, a redução da temperatura, a retenção de água no solo, o aumento da umidade relativa do ar e a canalização ou obstrução dos ventos; e para o controle da poluição com a amenização de ruídos e da poluição atmosférica.

Quanto ao termo paisagístico, as áreas verdes proporcionam um espaço de convivência e lazer dos habitantes urbanos. Seus usuários podem contemplar a natureza acalmando assim sua fadiga mental, onde na maioria das vezes são distanciados pela expansão desordenada das cidades, tornando-se assim um efeito social da arborização (PINHEIRO; SOUZA, 2017). Tais fatores contribuem para uma melhor qualidade de vida, desde que a mesma seja devidamente planejada.

Com o crescimento contínuo da população humana e, conseqüentemente, dos grandes centros urbanos, tem ocorrido uma maior preocupação por parte da administração pública em prol da arborização pública das cidades.

Para Gonçalves *et al.* (2004), a arborização das cidades brasileiras não possui planejamento prévio, daí a consequência de sérios problemas de manejo. Arborizar é uma atividade onerosa e, portanto, requer um planejamento adequado, para evitar correções futuras.

1.2 O AMBIENTE URBANO

Nas cidades, os problemas ambientais resultam principalmente da falta de utilização de critérios adequados para utilização do meio físico. Qualquer alteração, no meio ambiente, reflete-se numa cadeia de consequências que influenciam na qualidade do ambiente urbano (LIMA, 2007).

O planejamento urbano é um fator importante para a arborização, pois a inclusão dos aspectos físicos no mesmo são meios de evitar ou minimizar os impactos ambientais. As análises da qualidade ambiental nas cidades contribuem na elaboração de propostas a serem incorporadas ao planejamento urbano referente à capacidade natural do ambiente urbano e os limites de ocupação do território.

1.2.1 Condições do ambiente

O discernimento das condições ambientais locais é primordial para o sucesso da arborização das ruas e avenidas. Pivetta e Silva Filho (2002) declaram que qualquer planta só adquire um bom desenvolvimento em clima apropriado, caso contrário apresentará alterações quanto ao porte, floração e frutificação. Faz-se necessário evitar espécies cujo plantio não se adequará às condições do clima local.

1.2.2 Inventário de arborização de ruas

O inventário de arborização de ruas é utilizado para obter informações quantitativas e qualitativas de árvores existente em uma área específica (SILVA, 2015).

Segundo Pivetta e Silva Filho (2002), o inventário normalmente é constituído de identificação e número de espécies que ocorrem, altura da planta, altura do primeiro galho ou bifurcação, diâmetro da copa, tipo de raiz (superficial ou profunda), condição geral da planta, existência de pragas ou doenças, distância da árvore ao meio fio e às construções ou muros e espaçamento entre árvores.

De modo geral, os dados são anotados em ficha de campo e posteriormente tabulados em programas eletrônicos como o Microsoft Excel ou em softwares específicos.

Um inventário de árvores de rua pode ser definido como um método de obtenção de informações sobre árvores urbanas para organizá-lo e assim obter dados utilizáveis. Os dados são resultados da observação individual da árvore e as informações são valores agregados como total, médias, porcentagens, gráficos ou tabelas para fornecer subsídios para o manejo (ARAÚJO; ARAÚJO, 2011).

1.2.3 Largura de Calçadas e Ruas

A largura de calçada deve ser o primeiro parâmetro a ser avaliado. A determinação da largura mínima passível se deu a partir do artigo 14, § 1º do Decreto nº 52.903/12, onde a largura mínima do passeio público deve ser a faixa mínima de 1,20 m, sendo exclusiva para pedestres. O plantio de árvores só poderá ser realizado com largura mínima de 1,90 m (SÃO PAULO, 2015).

Segundo Araújo e Araújo (2011), as atividades de plantio devem variar entre as cidades, sendo elas plantadas por esforços privados ou por esforços provenientes da administração municipal.

Quanto à largura da rua, não é viável arborizar ruas que são consideradas estreitas. No caso de a rua possuir uma largura maior, deve-se definir o porte da árvore escolhida para arborização (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

As árvores urbanas em sua grande maioria são cercadas de áreas pavimentadas, fator que impede que o crescimento de suas raízes e que a água infiltre no solo. Esse parâmetro corresponde a avaliação da área sem pavimentação adjacente a árvore (GONÇALVES, 2017).

Cada cidade tem sua peculiaridade quanto à área de pavimentação. Em determinadas cidades, solicita-se que os limites da área da calçada onde a muda deverá ser implantada respeite o espaço referente a 1 m², para que a mesma tenha área permeável (PORTO ALEGRE, 2002). Em outras cidades, as áreas de calçada reservada para os plantios deverão obedecer a uma área de 0,50 x 0,50 m (ARARAS, 2017). Em alguns casos, a área de calçada solicitada para o plantio deve obedecer ao espaço mínimo de 1,50 m de largura (JOÃO PESSOA, 2011).

Vale ressaltar o que preconiza a NBR 9.050/94 quanto ao trânsito de pedestres, onde o espaço livre mínimo em passeios públicos deve ser de 1,20 m.

1.2.4 Fitossanidade das árvores urbanas

O vigor é uma boa medida da performance de uma planta. Há vários parâmetros que podem estimar o vigor, como: cor da folha, que varia de diversos tons de verde a outras cores, de acordo com a espécie e a estação do ano; tamanho das folhas e a densidade da copa, que variam com a espécie (BIONDI; REISSMANN, 1997).

Guzzo (1993) em relação à sanidade das árvores em área urbana destaca que os problemas mais frequentes são: formigas, cochonilhas, pulgões, lagartas, fungos, cupins, dentre outros.

Na arborização urbana, um dos ataques mais constantes nas árvores, são ocasionados por cupins, tanto na base quanto na interseção do tronco. A ocorrência de cupins geralmente acontece nos períodos de poda das árvores, devido a entrada de patógenos através das áreas expostas, rachaduras dos troncos e por outros malefícios advindos da poda realizada de forma inadequada (ARACRUZ, 2013, p. 17).

1.2.5 Área de crescimento

Ao realizar o plantio na calçada, muitas pessoas implantam canteiros pequenos, pois consideram ser a melhor forma para se evitar danos ao calçamento, entretanto esta prática resulta em um efeito contrário (TATUÍ, 2017).

O ideal é que os canteiros sejam grandes e bem dimensionados possibilitando assim que as raízes das árvores cresçam sem provocar trincas ou desníveis no passeio público.

1.2.6 Rede elétrica

Fonseca (2018) enfatiza que a harmonia entre redes de distribuição de energia elétrica e arborização deve ser planejada, caso contrário, a manutenção deles pode dispor custo oneroso para o município e companhia energética local.

De acordo com Oliveira Júnior (2009, p. 27), a existência da rede de distribuição de energia elétrica nas cidades tem sido um dos maiores problemas para a arborização urbana, pois ao podar as árvores que interferem nas redes ao longo dessas redes, mudanças no microclima serão sentidas, assim faz-se necessário observar as técnicas corretas para a manutenção das redes.

Peruzzo e Carmelo (2008) enuncia que a arborização junto ao sistema elétrico é feito por meio de podas de árvores, onde os galhos que causam interferência são retirados apenas com o objetivo de harmonizar e equilibrar a copa das árvores.

Para que o sistema elétrico funcione de modo contínuo, faz-se necessário retirar ou minimizar o contato dos galhos das árvores com os cabos elétricos.

1.3 A espécie *Licania tomentosa*

Vulgarmente conhecida como oiti, essa espécie é frequentemente utilizada para compor arborização de ruas em cidades quentes do Brasil. A *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch pertence à família Chrysobalanaceae, é uma árvore nativa, perenifólia e incidente na floresta pluvial atlântica, desde Pernambuco até o norte do Espírito Santo e vale do Rio Doce em Minas Gerais. Sua altura varia de 8 a 15 m, com o tronco de 30 a 50 cm de diâmetro. Possui folhas simples, tomentosas em ambas as faces, de 7 a 14 cm de comprimento por 3 a 5 cm de largura. Floresce durante os meses de junho-agosto e seus frutos amadurecem em janeiro-março (LORENZI *apud* ZAMPRONI *et al.*, 2016).

A espécie dispõe de ótima sombra, sendo ideal para paisagismos urbanos. Seus frutos amarelados são comestíveis, bastante procurados pela fauna em geral. A casca do tronco tem coloração acinzentada e é curto em comparação ao tamanho da copa, sua madeira é utilizada para própria para construção civil, para obra externas, como estacas, postes para obras hidráulicas construção de embarcações e quilhas de navios (LORENZI *et al.*, 2002).

Lorenzi (1998) enfatiza que a espécie é uma planta perenifólia, heliófita e sua madeira é pesada com densidade equivalente a 0,98 g/cm³, dura, resistente e de longa durabilidade.

Para o gênero *Licania* registra-se cerca de 214 espécies, das quais 210 são neotropicais, uma africana e três malaias (PRANCE *apud* MONTEIRO *et al.*, 2012). No Brasil, ocorrem sete gêneros e aproximadamente 250 espécies, sendo a maioria encontrada na Amazônia (SOUZA; LORENZI *apud* MONTEIRO *et al.*, 2012). No estado do Amazonas, a distribuição de *Licania tomentosa* é ampla. No município de Iranduba, 82, 35% da arborização pública da cidade é constituída pela espécie (ALMEIDA *et al.*, 2014).

No município de Itacoatiara, Amazonas, a incidência da espécie é notória na arborização urbana do município. Estudo realizado por Gomes e Pinto (2017) em sete bairros do município, apontaram o oiti como a espécie predominante dos bairros estudados, indicando uma porcentagem de 78,9%. Nos bairros Colônia e Pedreiras, a arborização é composta predominantemente pela espécie *Licania tomentosa* (SILVA *et al.*, 2016).

Da análise feita ao sombreamento arbóreo das principais vias e praças da cidade de Itacoatiara, constatou-se que a cidade é majoritariamente constituída por oitizeiros (SITOIE *et al.*, 2017).

O projeto de Lei 185/2017 reconhece como Patrimônio Cultural de Natureza Material do Estado do Amazonas, o “Canteiro Central da Avenida Parque”. A avenida possui 1.830 m de extensão e 32 m de largura, conta com cerca de 346 árvores de oiti, disposto em fila dupla, totalmente entrelaçados, formando um grandioso Túnel Verde.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO

O município de Itacoatiara-AM, possui uma área de aproximadamente 8.892 km², e 98.503 habitantes de acordo com o último censo do IBGE (2017), possui como coordenadas geográficas, 03° 08' 54" de latitude sul e 58° 25'00" de longitude a oeste de Greenwich. Tem como municípios limítrofes o norte de Silves, o sul de Manaus, o leste de Rio Preto da Eva e o oeste de Maués. A sede deste município localiza-se à margem esquerda do Rio Amazonas distanciando 175 km em linha reta da cidade de Manaus.

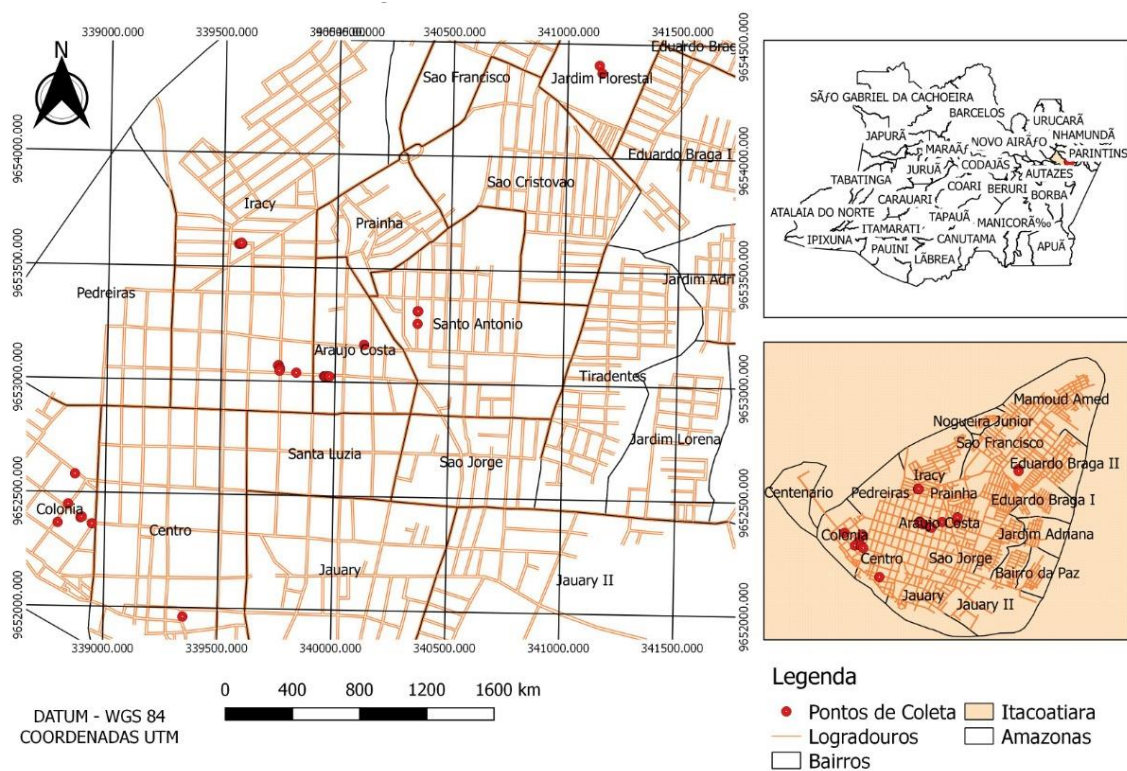


Figura 1. Localização do município de Itacoatiara no estado do Amazonas e delimitação dos bairros onde foram selecionados os indivíduos analisados.

Fonte: Alexandre Garcia, 2018.

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático é Af (Tropical Úmido Chuvoso), com incidência de uma estação seca de curta duração, em razão do alto índice de precipitação pluviométrica. Os índices pluviométricos giram em torno de 2.500 mm/ano; a temperatura média anual é de 28,1°, com máxima de 32,6°C e mínimas de 23,6 °C e umidade relativa do ar variando entre 80% a 85%.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados consistiu na seleção de 30 indivíduos de *Licania tomentosa*, com estimativa de mesma idade de plantio, distribuídos em diversos bairros do município de Itacoatiara como: Colônia, Centro, Santo Antônio, Araújo Costa e Iracy, onde 10 indivíduos estavam localizados em áreas livres de calçamento, como praças e canteiros largos; 10 em áreas parcialmente calçadas, sendo o afastamento médio entre a base do tronco e o início do calçamento de 28,7 cm; e 10 em áreas com cobertura total de calçamento junto ao tronco, conforme descrito na tabela abaixo e na Figura 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados para a avaliação do vigor de *Licania tomentosa* na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Tratamentos		Nº indivíduos
T0	Árvores plantadas em área livre de calçamento	10
T1	Árvores plantadas em áreas parcialmente calçadas	10
T2	Árvores plantadas em áreas completamente calçadas	10
Total		30



Figura 2. Diferentes condições de calçamento encontradas na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas. A) *Licania tomentosa* plantada em área livre de calçamento (T0); B) *Licania tomentosa* submetida a área parcialmente calçada (T1); e C) *Licania tomentosa* submetida a área completamente calçada (T2).

A metodologia de avaliação do vigor incluiu variáveis quantitativas e qualitativas, adaptadas do trabalho de Biondi e Reissmann (1997) e Meneghetti (2003). Todos foram anotados em fichas de campo previamente elaboradas (Apêndice A). Os parâmetros quantitativos mensurados foram: diâmetro à altura do peito (DAP), altura da primeira bifurcação (APB), diâmetro da copa (DC), área de projeção da copa (APC), área foliar (AF) e peso de cem folhas (PCF).

O diâmetro à altura do peito (DAP) foi calculado a partir da mensuração da circunferência à altura do peito (CAP) obtida com uma fita métrica graduada em centímetros,

posteriormente foram transformados em DAP através da equação $DAP = CAP/\pi$. A altura da primeira bifurcação (APB) foi medida com uma trena de haste rígida graduada em centímetros. O diâmetro da copa (DC) foi estimado através da equação $DC = [(R1 + R2) + (R3 + R4)]/2$, onde R1, R2, R3 e R4 são quatro raios da copa da árvore, nos sentidos leste-oeste e norte-sul, medidos com a utilização de uma trena. De posse dos valores de DC, foi calculada a área de projeção da copa (APC), por meio da equação $APC = (\pi/4) * (DC)^2$.

Tabela 2. Descrição das categorias dos parâmetros de avaliação qualitativa do vigor de indivíduos de *Licania tomentosa* em diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Parâmetro	Categoria	Descrição
Qualidade da copa	Íntegra	Sem sinais de danos ou injúrias
	Danificada	Presença de danos como cortes, galhos quebrados ou outros
Qualidade do tronco	Íntegro	Sem sinais de danos ou injúrias
	Danificado	Presença de danos como cortes, ferimentos ou vandalismo
	Oco	Com cavidades internas visíveis
	Anelado	Presença de corte que circunda toda a circunferência do tronco, que pode provocar a morte da árvore
Tipo de poda	Levantamento de copa	Corte dos ramos da parte inferior da copa permitindo o livre crescimento em altura e conduzindo a árvore de forma a favorecer o trânsito de pedestres e veículos
	Rebaixamento de copa	Eliminação da parte superior da copa, ao nível da rede elétrica secundária
	Levantamento e rebaixamento de copa	Podas realizadas tanto na parte superior quanto na inferior das copas
	Alteração do formato da copa	Podas drásticas que reduzem consideravelmente o tamanho da copa ou topiaria excessiva em formato diferente da arquitetura natural da espécie
	Ausente	
Fitossanidade	Manchas foliares	Presença de manchas, queimaduras e/ou cloroses
	Presença de formigas	
	Presença de cupins	
	Plantas parasitas	Presença de ervas daninhas

A área foliar (AF) foi obtida de acordo com o método do produto do comprimento e largura da folha ($AF = C * L$) (ZEIST *et al.*, 2014), com a medição do comprimento (C) e largura (L) de 10 folhas de cinco indivíduos de cada tratamento. Para a obtenção do peso de cem folhas (PCF) foram coletadas 100 folhas maduras e completamente expandidas do extrato inferior da copa de 5 indivíduos de cada tratamento, estas folhas foram secas em estufa a 70° C e pesadas em balança analítica.

Os parâmetros qualitativos de avaliação do vigor foram: qualidade da copa, qualidade do tronco, presença/ausência e tipo de poda e fitossanidade. A descrição das categorias dos parâmetros pode ser vista na Tabela 2. A classificação das árvores em classes de altura seguiu a metodologia de Meneghetti (2003): classe A – para alturas até os cabos telefônicos (0-4,5 m); B – para alturas até o fio mais alto da rede secundária (4,5 a 6,7 m); C – do fio mais alto da rede secundária até a rede primária (6,7 a 8,2 m) e D – acima da rede primária (acima de 8,2 m).

A análise estatística dos dados quantitativos foi feita a partir da aplicação do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, posterior análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey (Apêndice B).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS QUANTITATIVOS

Com relação ao DAP médio encontrado para os três tratamentos, o tratamento T1 apresentou maior média com 43,64 cm. Embora os tratamentos T0 e T2 tenham apresentado média de DAP um pouco inferior, com 38,42 cm e 35,58 cm respectivamente, não foi verificada diferença significativa estatisticamente (Figura 3). Como os indivíduos foram selecionados para o estudo com base na estimativa de mesma idade de plantio, esperava-se que algumas variáveis biométricas, incluindo DAP, fossem apresentar resultados semelhantes.

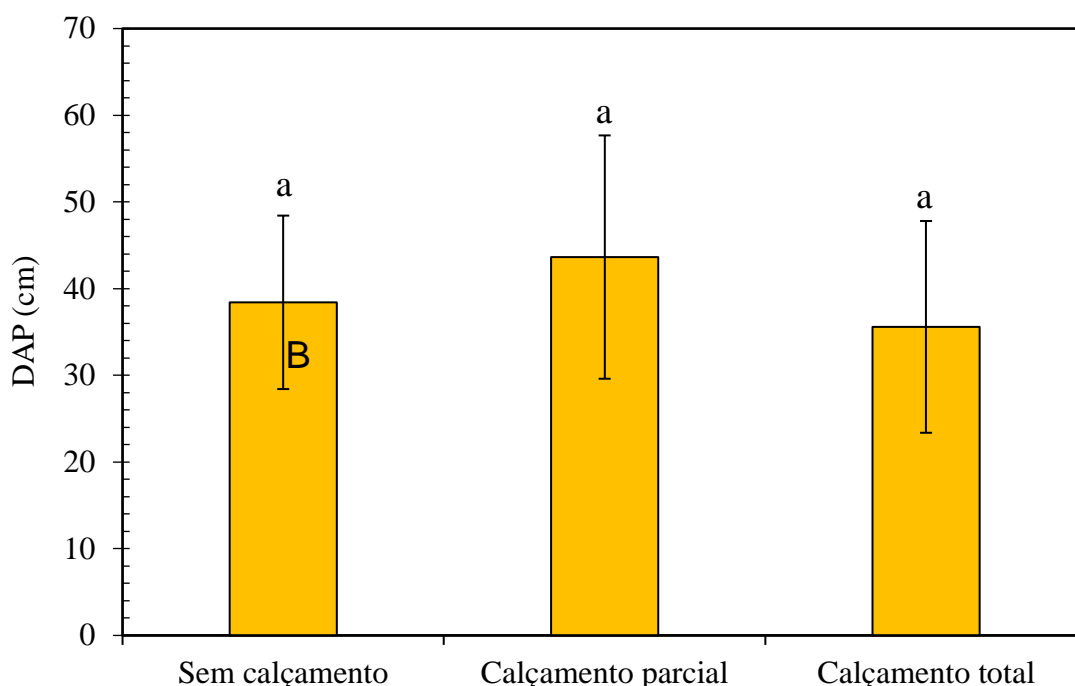


Figura 3. Valores médios e desvio-padrão encontrados para o diâmetro à altura do peito (DAP) de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Silva *et al.*, (2016) em estudo realizado nos bairros Pedreiras e Colônia no município de Itacoatiara, para a espécie *Licania tomentosa* encontrou DAP médio equivalente a 41,9 cm, evidenciando a equidade da arborização dos bairros estudados. Silva (2015) em estudo quantitativo e morfometria em sete bairros da zona sul do município de Itacoatiara encontrou DAP médio correspondente a 58, 2 cm.

Quanto à altura da primeira bifurcação (APB), os indivíduos que apresentaram maior média foram árvores do tratamento T1 com 0,76 m, enquanto indivíduos do tratamento T2 apresentaram menor média correspondente a 0,55 m. Não houve diferença significativa entre

os três tratamentos. Os dados evidenciam que as alturas das primeiras bifurcações estão abaixo do valor estabelecido como padrão de arborização de ruas, equivalente a 1,80 m de altura (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

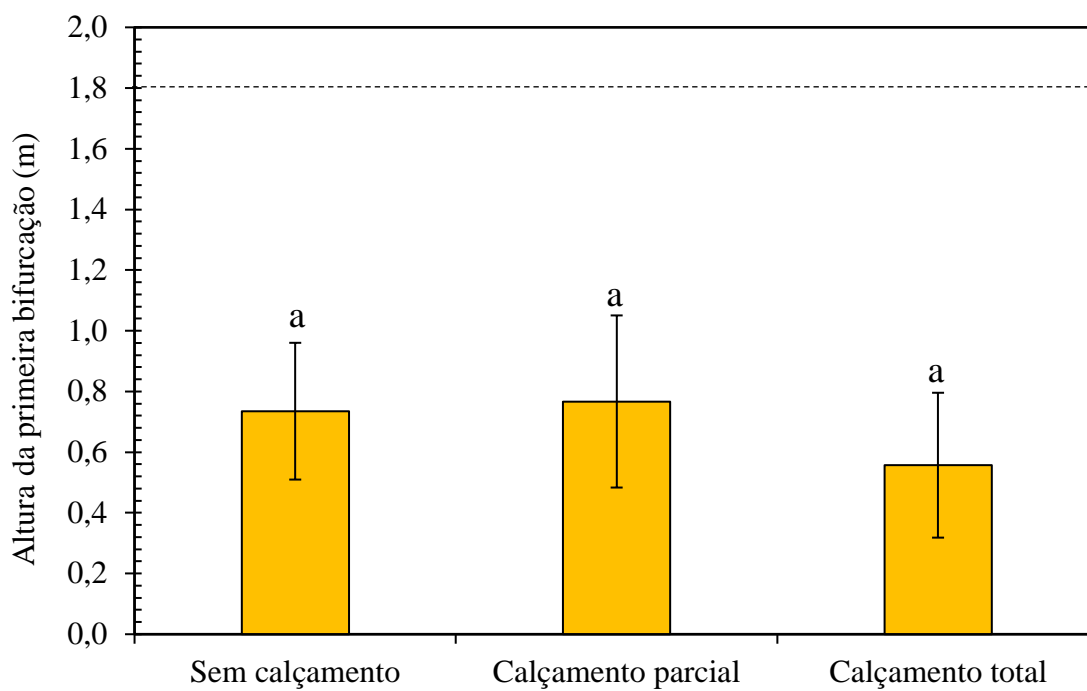


Figura 4. Valores médios e desvio-padrão encontrados para a altura da primeira bifurcação (APB) de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas. A linha tracejada representa o ideal mínimo estipulado para árvores em espaço urbano.

Zamproni *et al.*, (2016) em estudo realizado com indivíduos de *Licania tomentosa* na arborização viária na cidade de Bonito/MS, também encontrou média de altura da 1ª bifurcação inferior ao valor padrão, com média de 0,84m, o que pode prejudicar no livre trânsito de pedestres, principalmente quando esse está localizado em áreas de mobilidade reduzida. É uma tendência natural da espécie bifurcar a baixas alturas, caso não receba condução adequada ainda na fase de viveiro.

Os maiores resultados obtidos para o diâmetro da copa (DC), foram para os indivíduos pertencentes ao tratamento T2, aquele em que as árvores não possuíam espaço livre junto ao tronco, com valor médio de 10,42 m. Foi verificada diferença estatística em comparação aos outros tratamentos, que apresentaram DC médio de 7,54 m e 7,19 para T0 e T1, respectivamente (Figura 5).

Biondi e Reissmann (1997) em estudo para avaliar o vigor de árvores urbanas na cidade de Curitiba/PR, afirmam que árvores numa condição mais hostil, como a pavimentação, apresentam maior tamanho de copa. Tal razão pode ser explicada devido ao fato de que em

áreas pavimentadas a superfície receptora de água seja inferior em relação a área de calçamento parcial, fazendo com que o sistema radicular precise ser expandido horizontalmente. Como forma de equilibrar a arquitetura da copa com o sistema radicular, estes indivíduos apresentam copas maiores.

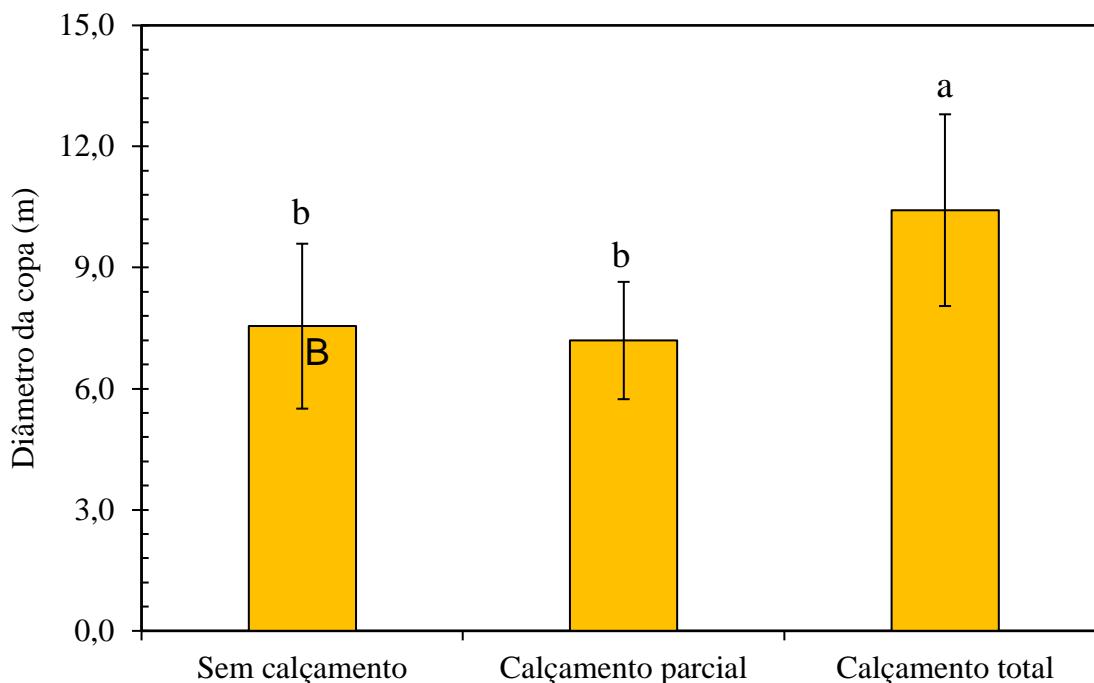


Figura 5. Valores médios e desvio-padrão encontrados para o diâmetro médio das copas (DC) de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

A mesma tendência de resultados foi verificada para a área de projeção da copa (APC), onde o tratamento T2 apresentou maior média, equivalente a 89,30 m². Para T0 e T1 os valores encontrados foram de 47,7m² e 42,12 m², respectivamente (Figura 6). Lorenzi (2008) declara que a preferência por esta espécie na composição da arborização urbana na maioria das cidades brasileiras pode ser justificada por sua copa densa e perenifólia, que traz como benefício um excelente sombreamento e um sistema radicular profundo. Copas maiores são consideradas com fator positivo na arborização urbana.

A análise de variáveis como área foliar e peso seco permitem inferências sobre crescimento e acúmulo de biomassa. A folha é o órgão de interceptação de luz para a fotossíntese e está diretamente ligada ao poder de acúmulo de biomassa, medido pelo peso seco dos vegetais. Estas medidas permitem uma boa inferência sobre o potencial fotossintético, estimativa da transpiração e presença de danos bióticos ou abióticos em aspectos relacionados a espaçamento, aplicação de defensivos, reprodução, desenvolvimento e exigências nutricionais

e hídricas, além de serem amplamente conhecidos como parâmetro indicativo de produtividade (ZEIST *et al.*, 2014). Assim, a avaliação da área foliar e do peso seco das folhas é uma excelente forma de avaliação do vigor de árvores urbanas.

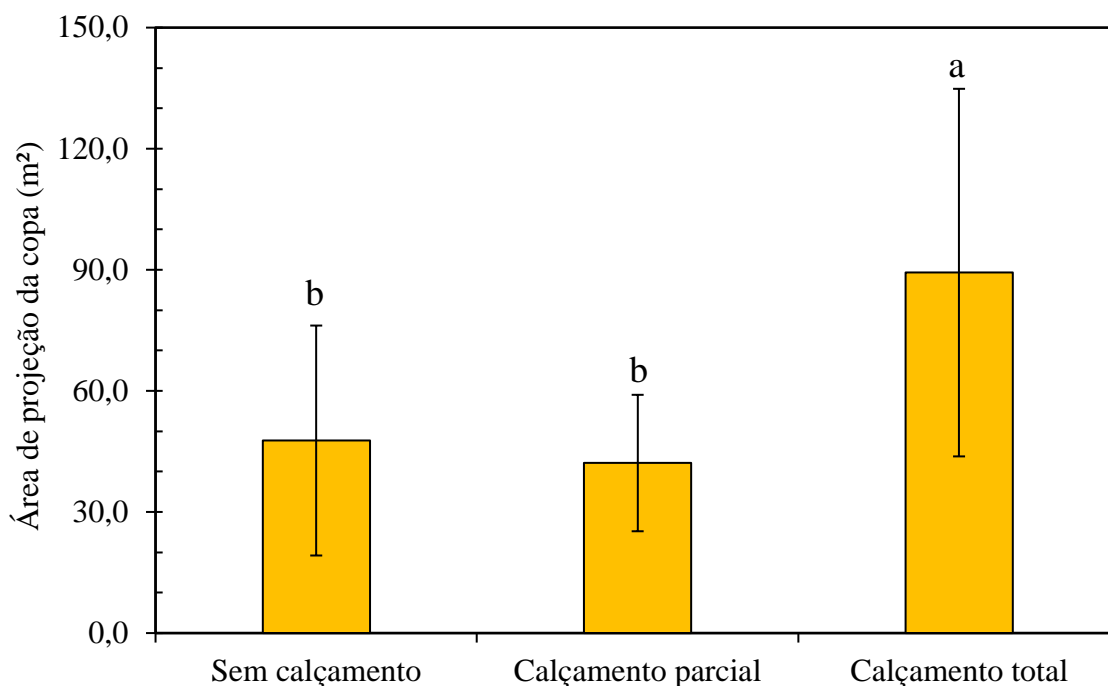


Figura 6. Valores médios e desvio-padrão encontrados para a área de projeção da copa (APC) de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

O tratamento T2 apresentou maior média de área foliar com valor correspondente a 35,05 cm², seguido pelo tratamento T0 com 33,11 cm² e tratamento T1 com 29,37 cm (Tabela 3), contudo, não foi verificada diferença estatística.

Tabela 3. Valores médios e desvio-padrão encontrados para o peso de cem folhas e para a área foliar de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Tratamento	Peso de cem folhas (g)	Área foliar (cm)
T0	18,02 ± 2,77 a	33,11 ± 13,17 a
T1	16,85 ± 1,48 a	29,37 ± 9,67 a
T2	16,93 ± 0,92 a	35,05 ± 9,62 a

No parâmetro do peso de cem folhas (PCF), observou-se que o tratamento T0 apresentou maior média com valor equivalente a 18,02 g (Tabela 3). Os outros dois tratamentos não apresentaram diferença significativa, indicando que os indivíduos estudados, mesmo em diferentes condições de calçamento, apresentam condições semelhantes de acúmulo de biomassa. Furtado *et al.*, (2016) em estudo sobre potencial de sequestro de carbono por espécies arbóreas em Manaus/AM, afirma que a espécie *Licania tomentosa* apresenta maior quantidade de carbono, decorrente do fato de que as árvores pertencentes a família Crysoalanaceae são de grande porte, acumulando por essa razão mais biomassa. O autor afirma ainda que o oitizeiro quando comparado a outras árvores variam pouco em seu diâmetro, conseqüentemente aumentando significativamente em altura e biomassa.

Na distribuição em classes de altura das árvores estudadas, observou-se predominância de indivíduos dentro da classe B, correspondente a 4,5 m a 6,7 m (Figura 7).

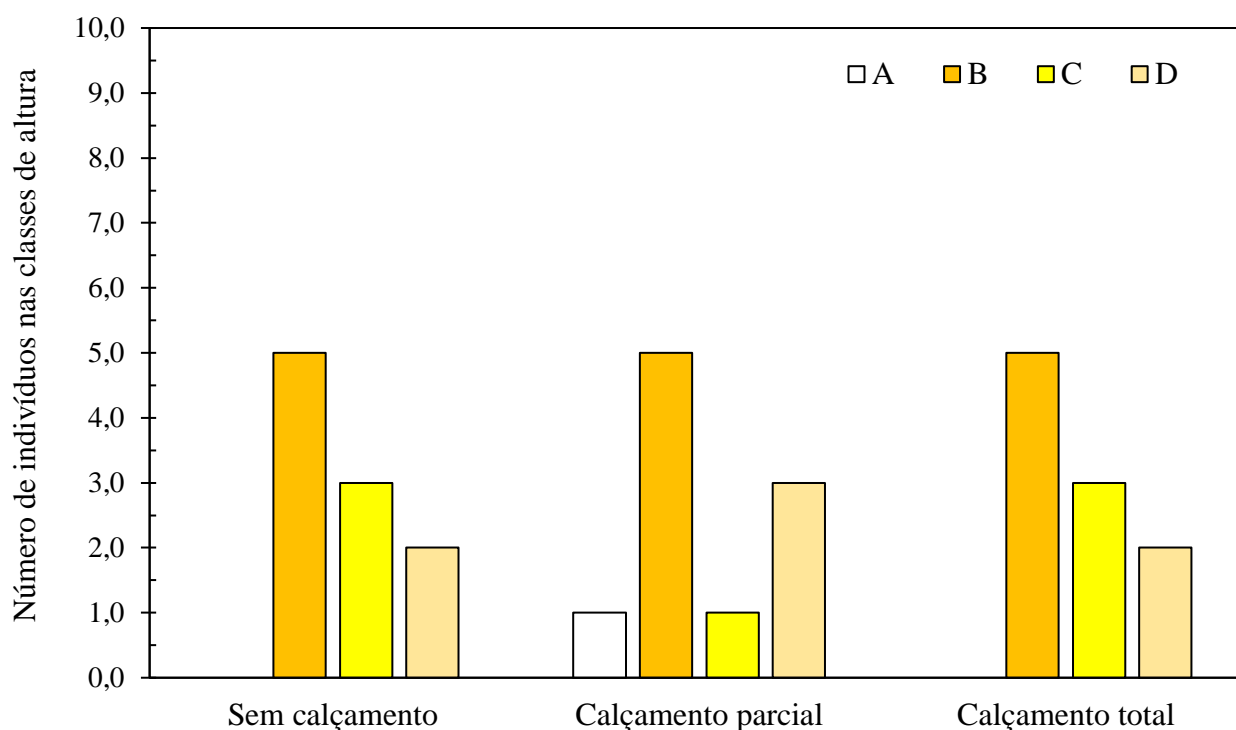


Figura 7. Distribuição em classes de altura de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Resultado similar a este foi verificado em estudo realizado por Zamproni *et al.*, (2016) em estudo sobre a espécie *Licania tomentosa* na cidade de Bonito/MS, onde a maioria dos indivíduos do estudo se enquadraram nas classes de 3 a 9 metros. No entanto, ressalta-se que as medidas de alturas em árvores urbanas são diretamente afetadas pelas podas realizadas, sendo assim difícil a precisão da estimativa de alturas nesses indivíduos.

3.2 PARÂMETROS QUALITATIVOS

No parâmetro qualidade da copa, 100% dos indivíduos dos três tratamentos apresentaram copa íntegra, sem nenhum dano. Resultado semelhante a este foi encontrado por Moreira *et al.*, (2018) em estudo sobre o diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto/BA onde em análise das diferentes condições de copa evidenciou que a maioria dos indivíduos inventariados (91,59%) apresentaram copas em situação boa e uma pequena porcentagem (3,74%) apresentaram copas em situação ruim.

Quanto a qualidade dos troncos, observou-se que apenas os tratamentos T0 E T1 apresentaram troncos danificados, com 50% e 40% respectivamente. 100% dos indivíduos do tratamento T2 apresentaram tronco íntegro (Figura 8).

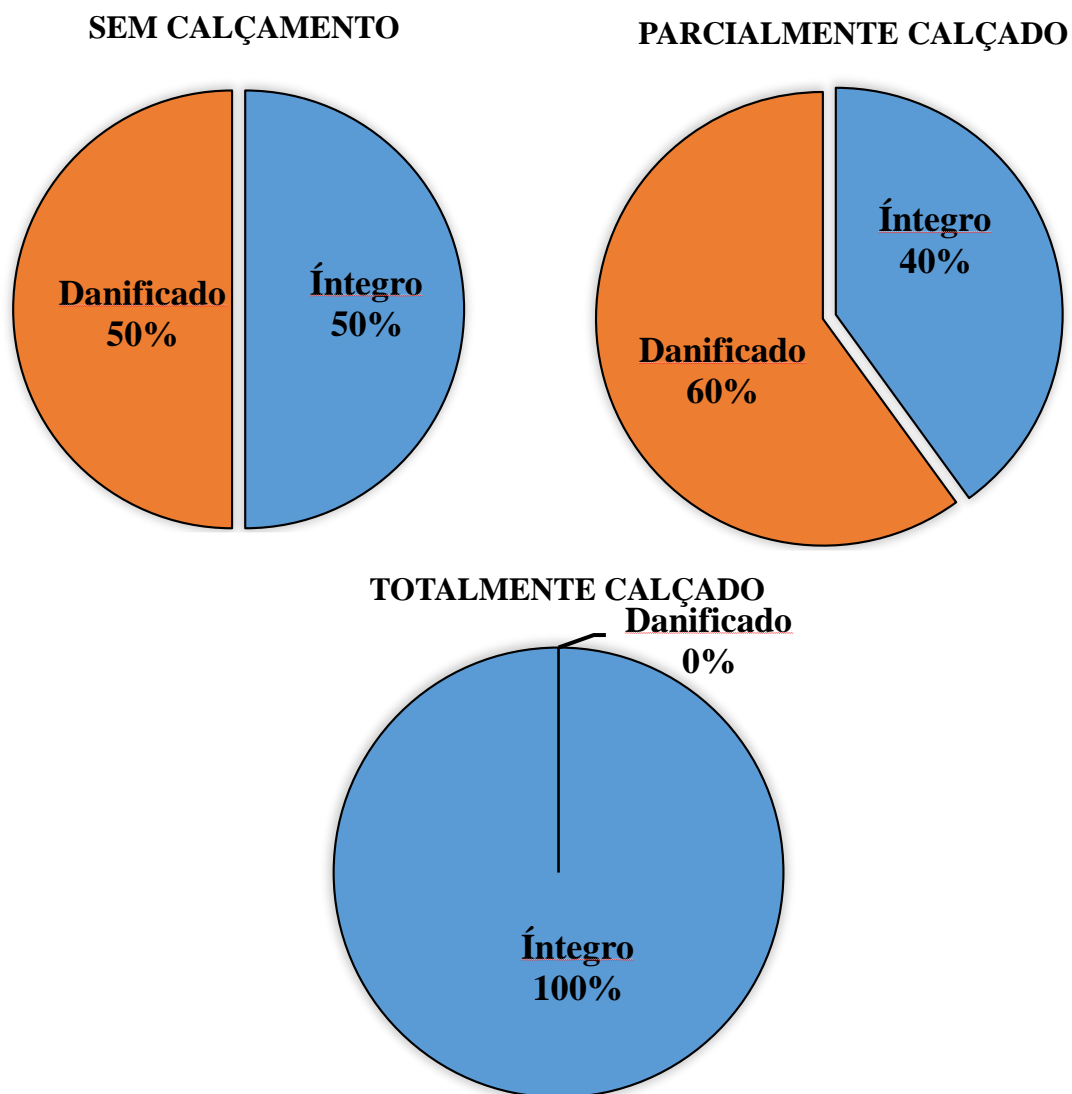


Figura 8. Percentual de valores encontrados para a qualidade do tronco de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Nos troncos danificados, foi encontrado presença de pregos, geralmente usados para armazenamento de lixo e marcas de atos de vandalismo (Figura 9). Resultado encontrado por Rossetti (2007) em estudo sobre a arborização na qualificação do espaço da rua, também encontrou tronco com injúrias com percentual correspondente a 25,4% de troncos considerados com má qualidade.



Figura 9. Injúrias encontradas na avaliação da qualidade dos troncos de indivíduos de *Licania tomentosa* em diferentes condições de calçamento.

Com relação ao tipo de poda, foi verificada a predominância de alteração de formato, representados por 60% dos indivíduos dos tratamentos T0 e T2 e 50% no tratamento T1 (Figura 10). Silva (2013), em estudo sobre avaliação da arborização urbana do acompanhamento viário da cidade de São Tomé/PR, também encontrou descaracterização da arquitetura natural de indivíduos de *Licania tomentosa*, pois observou-se conflito de copa com fiações aéreas.

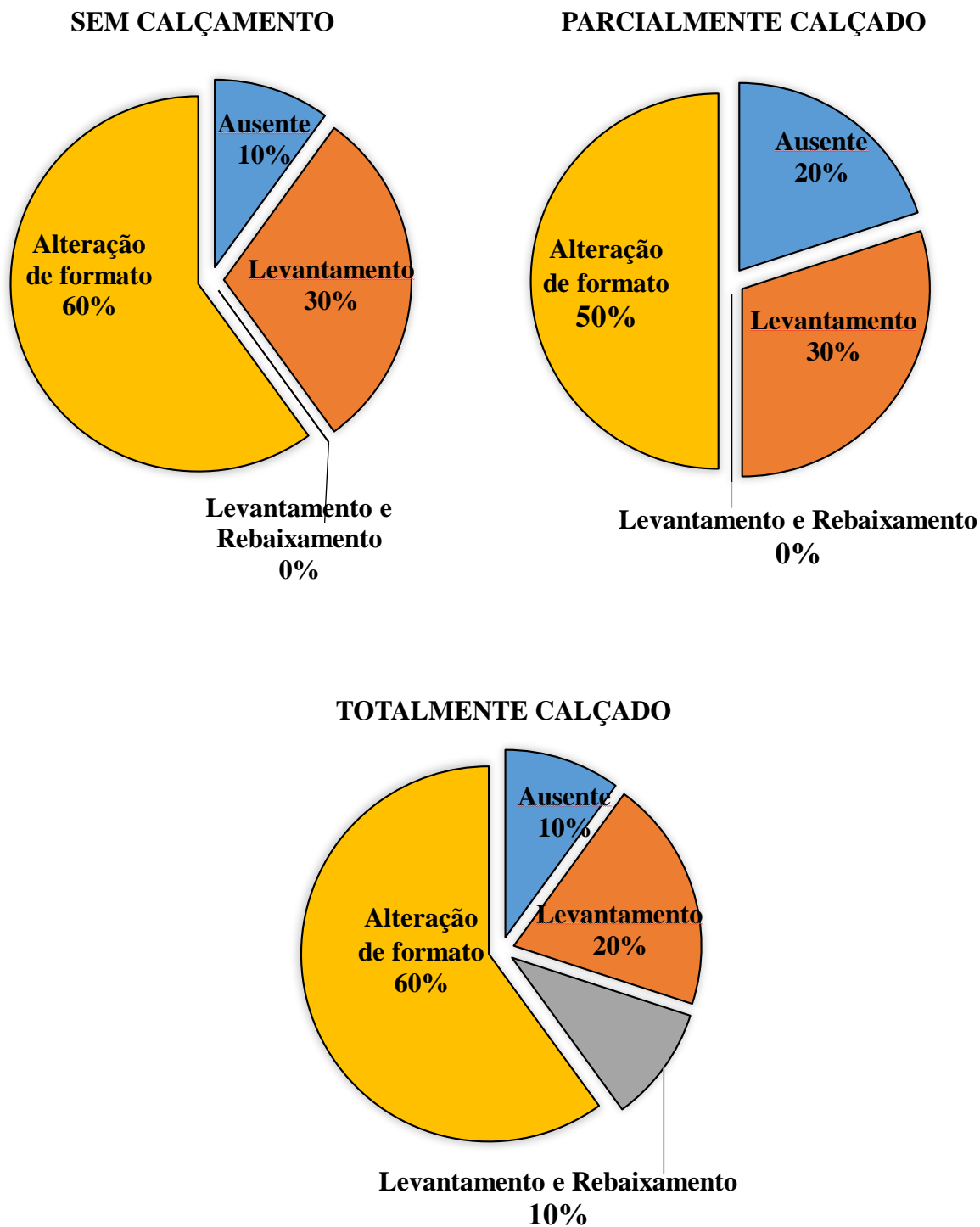


Figura 10. Percentual de valores encontrados para o formato da copa de indivíduos de *Licania tomentosa* avaliados sob diferentes condições de calçamento na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas.

Avaliando-se a fitossanidade dos indivíduos, constatou-se que a presença de manchas foliares foi frequente em 100% dos indivíduos dos três tratamentos (Tabela 4). De acordo com resultado encontrado por Freire *et al.*, (2016) em Dracena/SP, sobre levantamento de doenças em *Licania tomentosa*, encontraram a presença do fungo *Colletotrichum*, classificado como agente causal de necroses em folhas de oiti. Azevedo *et al.* (2011), em estudo sobre fungos associados a árvores e arbustos em Vitória da Conquista/BA também encontrou a presença do fungo *Colletotrichum*, associando o mesmo a presença de manchas foliares em 52,3% de indivíduos de oiti.

Tabela 4. Valores encontrados para fitossanidade de indivíduos de *Licania tomentosa* em áreas livre de calçada, área parcialmente calçada e área totalmente calçadas.

Fitossanidade	T0	T1	T2
Manchas foliares	100%	100%	100%
Presença de cupins	50%	40%	10%
Presença de formigas	20%	50%	70%
Presença de plantas parasitas	10%	0%	10%

A presença de cupins foi significativamente maior em indivíduos de árvores livres de calçadas, correspondentes a indivíduos do tratamento T0 com 50% dos indivíduos (Tabela 4). Esse resultado é semelhante ao observado por Lira *et al.*, (2014), sobre o diagnóstico da arborização urbana em Corumbá/MS, onde a incidência de cupins representou 48% dos indivíduos que possuem fitossanidade comprometida.

Observou-se que a presença de formigas foi mais incidente em indivíduos do tratamento T2 com 7% do total de indivíduos em estudo (Tabela 4). Coriolano *et al.*, (2014), em estudo sobre a mirmecofauna associada a arborização urbana em Três Rios/RJ, também encontrou incidência de formigas em oitis em 75% dos indivíduos estudados.

Quanto a presença de plantas parasitas nas árvores em estudo, foi observada a incidência das mesmas nos tratamentos T0 e T2, ambas com 10% (Tabela 4). Resultado idêntico a este foi encontrado por Gonçalves (2017) em estudo sobre a avaliação da arborização urbana no bairro Santa Luzia em Itacoatiara/AM, onde em 10% foi verificada a presença de uma planta parasita, conhecida popularmente como erva-de-passarinho.

CONCLUSÕES

Nas condições de estudo avaliadas, não foram verificadas diferenças significativas no vigor das árvores, independente das condições de calçamento a que foram submetidas, com resultados positivos para todos os tratamentos.

Os resultados corroboraram o uso de *Licania tomentosa* na arborização urbana dada a rusticidade e adaptabilidade da espécie. No entanto, o espaço livre entre o calçamento e o tronco deve seguir as recomendações técnicas brasileiras, bem como o plantio de novas árvores com bifurcação mínima a 1,80 m do solo.

Indivíduos de *Licania tomentosa* plantadas em condições hostis, como a pavimentação total, tendem a aumentar a área de copa, provavelmente para equilibrar com o maior sistema radicular na busca de água e nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso, **Revista Árvore**, Viçosa: v. 34, n. 5, p. 899-906, 2010.

ALMEIDA, Isabela Cristina Ribeiro de; GUIMARÃES, David Franklin da Silva; PATRÍCIO, Aline Araújo; BUSTAMANTE, Norma, Cecília Rodrigues; SILVA, Caio Frade de Souza. **Inventário quali-quantitativo da arborização e infraestrutura da praça dos três poderes do município de Iranduba, AM**. In: Congresso Brasileiro De Arborização Urbana, 2014, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2014.

ARACRUZ. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. Aracruz: Prefeitura de Aracruz/ES, 2013.

ARARAS. **Cartilha de Arborização Urbana**. Araras: Prefeitura de Araras/SP, 2017.

ARAÚJO, Michiko Nakai de; ARAÚJO, Antônio José de. Arborização Urbana: Série de cadernos técnicos. **Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná**, Paraná, 2011.

AZEVEDO, Gileno Brito de; FERREIRA, Gabriel Fernandes; SOUSA, Glauce Taís de Oliveira; NOVAES, Quelmo Silva de. **Fungos associados a árvores e arbustos em vias públicas em Vitória da Conquista/BA**. Centro Científico Conhecer. Maio, 2011.

BIONDI, Daniela; ALTHAUS, Michelle. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

BIONDI, Daniela; REISMANN, Carlos Bruno. Avaliação do vigor de árvores urbanas a partir de parâmetros quantitativos. **Scientia Forestalis**, n. 52, n. 52, p. 17-28, dez. 1997.

CÂMARA, Daniele Ferreira da. **Percepção sobre arborização urbana dos moradores da zona oeste do município de Itacoatiara, Amazonas**. Itacoatiara: IFAM, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico (Técnico em Meio Ambiente). Itacoatiara: Instituto Federal do Amazonas, 2016.

CORIOLANO, Rafael Esteves; ESTRADA, Milene Andrade; SANTOS, Naiara Torres de; CAIXEIRO, Luiz Ricardo; VARGAS, André Barbosa; ALMEIDA, Fábio Souto. Mirmecofauna associada a arborização urbana no município de Três Rios, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 210-214, out./dez. 2014

FONSECA, Lucas da Costa. **Avaliação da arborização urbana do bairro da Francesa no município de Parintins/AM**. Itacoatiara: UEA, 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Itacoatiara: Universidade do Estado do Amazonas, 2018.

FREIRE, Matheus Mantovani; SANTOS, Rheirike Oliveira Teixeira dos; BARRETTO, Vitor Correa de Mattos; FIRMINO, Ana Carolina. **Levantamento de doenças em *Licania tomentosa***. 1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas. 21 a 23 de setembro de 2016.

FURTADO, Sérvulo Casas; ROCHA, Thayssa Larrana Pinto da; MACHADO, Agostinho Jairo Santos; FIGUEIREDO, Suelania Cristina Gonzaga de. Potencial de sequestro de Carbono por espécies arbóreas em vias públicas de Manaus. II Congresso Amazonico de Meio Ambiente e Energias Renováveis. ISBN: 978-85-5722-005-8. UFRA-Campus Belém. 12 a 16 de setembro de 2016.

GOMES, Iane Barroncas; PINTO, Luís Antônio de Araújo. Aspectos dendrométricos e qualitativos de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch na arborização urbana de Itacoatiara, Amazonas. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 11, n. 2, p. 35-45, 2017.

GONÇALVES, Amanda de Mesquita. **Avaliação da arborização urbana do bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas**. Itacoatiara: UEA, 2017. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Itacoatiara: Universidade do Estado do Amazonas, 2017.

GONÇALVES, Amanda de Mesquita; REIS, Anderson de Araújo; BARBOSA, Andressa Vitória Xavier; GONÇALVES, Maria Auxiliadora Brazão; SILVA, Ademir Castro e. Diversidade Florística da Arborização Urbana: o caso da Avenida Isaac Peres no município de Itacoatiara. **69ª Reunião Anual da SBPC**. UFMG - Belo Horizonte/MG- 16 a 22 de julho de 2017.

GONÇALVES, Elzimar de Oliveira; PAIVA, Haroldo Nogueira de; GONÇALVES, Wantuelfer; JACOVINE, Laércio Antônio Gonçalves. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.4, p. 479- 486, 2004.

GUZZO, Perci. Alterações ambientais em áreas urbanas, planejamento e legislação ambiental. Campo Grande, MS. **Anais**, 1993. (In: Seminário Latino Americano de Planejamento Urbano).

HIGA, Thatiana Tominaga. **Análise do conforto térmico proporcionado pelo sombreamento de duas espécies arbóreas sobre edificações**. Dois vizinhos: UTFPR. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). Dois vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130190>>. Acesso em: 13 de outubro de 2018.

JOÃO PESSOA. **Cartilha de Arborização Urbana**. João Pessoa: Prefeitura de João Pessoa/PB, 2011.

LIMA, Valéria. **Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP**. Presidente Prudente: UNESP, 2007. Dissertação (Mestrado em Produção do Espaço Geográfico). Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, 2007.

LIRA, Elinalva Silva de; PEREIRA, Joelson Gonçalves; SILVA, Ana Paula Vieira da. Diagnóstico da arborização urbana central de Corumbá/MS. **Encontro de Ensino e Extensão**, 2014.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. Ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 85p.

LORENZI, Harri *et al.* **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, vol 1. 2 ed. 2008.

MENEGHETTI, Gabriela Ignarra Pedreira. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima de Santos/SP.** Piracicaba: USP, 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais: Silvicultura e Manejo Florestal). Piracicaba: Universidade do Estado de São Paulo, 2003.

MILANO, Miguel Serediuk. **Curso sobre arborização urbana.** Universidade Livre do Meio Ambiente. 1998

MONTEIRO, Kenia Leite; OLIVEIRA, Camila de; SILVA, Breno Marques da Silva e; MÔRO, Fabíola Vitti; CARVALHO, Douglas Antônio de. Caracterização morfológica de frutos, de sementes e do desenvolvimento pós-seminal de *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 90-97, jan, 2012.

MOREIRA, Gisele Lemos; LIMA, Maida Cynthia Duca de; ROCHA, Mislene Barbosa; CUNHA, Danusia Valerio Porto de; FERRAZ, Fabrina Teixeira. Diagnóstico qualitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto, BA. **Agropecuária Científica no semi-árido.** Julho, 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, Mário Maia de. **Arborização urbana e redes de energia elétrica: uma proposta de manejo e gerenciamento ambiental.** Foz do Iguaçu: UDC, 2009. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Foz do Iguaçu: União Dinâmica Cataratas, 2009.

PERUZZO, Fernando Miragaia; CARMELO, Silma Regina. **Relação entre arborização urbana e sistema de distribuição de energia elétrica, um breve estudo.** São Paulo: 2008. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental e Negócios no setor de energia). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

PINHEIRO, Clebio Rodrigues; SOUZA, Danilo Diego de. Importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67 - 82, abr-set, 2017.

PIVETTA, Kathia Fernandes Lopes; SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da. **Boletim Acadêmico: Série Arborização Urbana.** UNESP/FCAV, ESALQ/USP. v.1, p. 2. Jaboticabal, São Paulo, 2002.

PORTO ALEGRE. **Cartilha sobre Arborização Urbana: Cidade das árvores.** Porto Alegre: Prefeitura de Porto Alegre, 2002.

ROSSETTI, Adriana Inês Napias. **A arborização na qualificação do espaço da rua: uma proposta metodológica de inventário, manejo e planejamento de verde viário em dois bairros paulistanos.** São Paulo: FAU, 2007. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente). São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2007.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2015.

SANTOS, Carla Zoaid Alves dos; FERREIRA, Robério Anastácio; SANTOS, Leila Rafaela; SANTOS, Livia Izabela; GOMES, Silvio Henrique; GRAÇA, Dalva Angélica Santos da. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 751-763, jul.-set., 2015.

SIEBERT, Claudia. **Arborização Urbana - Conforto Ambiental e Sustentabilidade: O caso de Blumenau – SC**. In: NUTAU, 7, 2008, São Paulo: **Anais..** São Paulo: USP, 2008. p. 1-6.

SILVA, Otavio Henrique da. **Avaliação da arborização de acompanhamento viário da cidade de São Tomé/PR**. Campo Mourão: UTFPRA, 2013. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Campo Mourão: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

SILVA, Taciane Pinto da; SOUZA, Adriana Albuquerque de; CÂMARA, Danielle Ferreira da; GOMES, Iane Barroncas. **Diagnóstico Quantitativo e Identificação Botânica da Arborização Urbana nos Bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara, Amazonas**. In: Congresso de Ciência, Educação e Pesquisa Tecnológica, 2016, Manaus. **Anais..**:Manaus, 2016.

SITOIE, Carlitos Luís; FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto; MARQUES, Andrielle de Aquino. Arborização para conforto térmico das vias e praças da cidade de Itacoatiara – AM. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 2, n. 9, p. 66- 80, jul-dez, 2017.

SOUZA, Adriana Albuquerque de. **Diagnóstico qualitativo da arborização urbana nos bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara, Amazonas**. Itacoatiara: IFAM, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico (Técnico em Meio Ambiente). Itacoatiara: Instituto Federal do Amazonas, 2015.

SOUZA, Natanaely Lima de. **Diagnóstico quantitativo e morfometria da arborização nos bairros da zona sul do município de Itacoatiara, Amazonas**. Itacoatiara: IFAM, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico (Técnico em Meio Ambiente). Itacoatiara: Instituto Federal do Amazonas, 2015.

TATUÍ. **Guia de arborização urbana**. Tatuí: Prefeitura Municipal de Tatuí/SP, 2017.

ZAMPRONI, Kendra; BIONDI, Daniela; BOBROWSKI, Rogério. Avaliação quali-quantitativa da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch. na arborização viária de Bonito-MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 2, p. 45-58, 2016.

ZEIST, André Ricardo; OLIVEIRA, João Ronaldo Freitas de; LIMA FILHO, Renato Barros de; SILVA, Maria Ligia de Souza; RESENDE, Juliano Tadeu Vilela de. Comparação de métodos de estimativa de área foliar em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 20, ns. 1/2, p. 33-41, 2014.

APÊNDICES

Apêndice A - Ficha de coleta de campo dos dados quali-quantitativos em bairros do município de Itacoatiara/AM.

Coordenadas:				CAP (cm)	Altura 1 ^a Bifurc. (m)	APC (m)			
Nº/ Trat.	Nome da Rua e Referência	Altura(m)				R1	R2	R3	R4
Nome vulgar/científico:									
Qualidade da copa <input type="checkbox"/> Íntegra <input type="checkbox"/> Danificada		Qualidade do tronco <input type="checkbox"/> Íntegro <input type="checkbox"/> Danificado <input type="checkbox"/> Oco <input type="checkbox"/> Anelado		Área livre de pavimentação junto ao tronco: Obs.: medir o comprimento do tronco até onde inicia a calçada – Apenas T1					
Tipo de poda <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Levantamento de copa <input type="checkbox"/> Rebaixamento de copa <input type="checkbox"/> Levantamento e Rebaixamento <input type="checkbox"/> Alteração de formato		Fitossanidade <input type="checkbox"/> Cupins <input type="checkbox"/> Manchas foliares <input type="checkbox"/> Plantas parasitas ou hemiparasitas <input type="checkbox"/> Outros insetos							
Formato da copa									
<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Tipo 1</div> Colunar Vertical		<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Tipo 2</div> Elíptica Vertical		<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Tipo 3</div> Arredondada		<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Tipo 4</div> Elíptica Horizontal		<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Tipo 5</div> Colunar Horizontal	

APÊNDICES

Apêndice B- Análise estatística dos dados quantitativos a partir da aplicação do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, posterior análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Avaliação do vigor de *Licania tomentosa* em diferentes ambientes na arborização de Itacoatiara, Amazonas

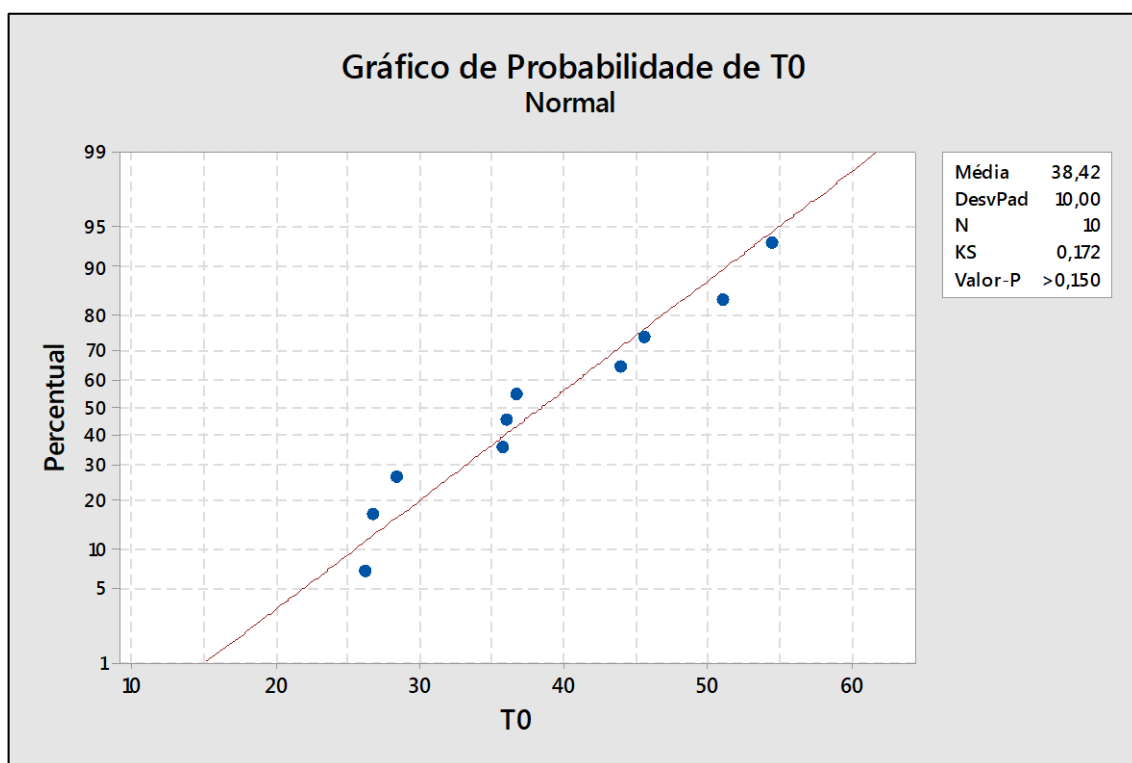
T0 – Área livre de calçamento

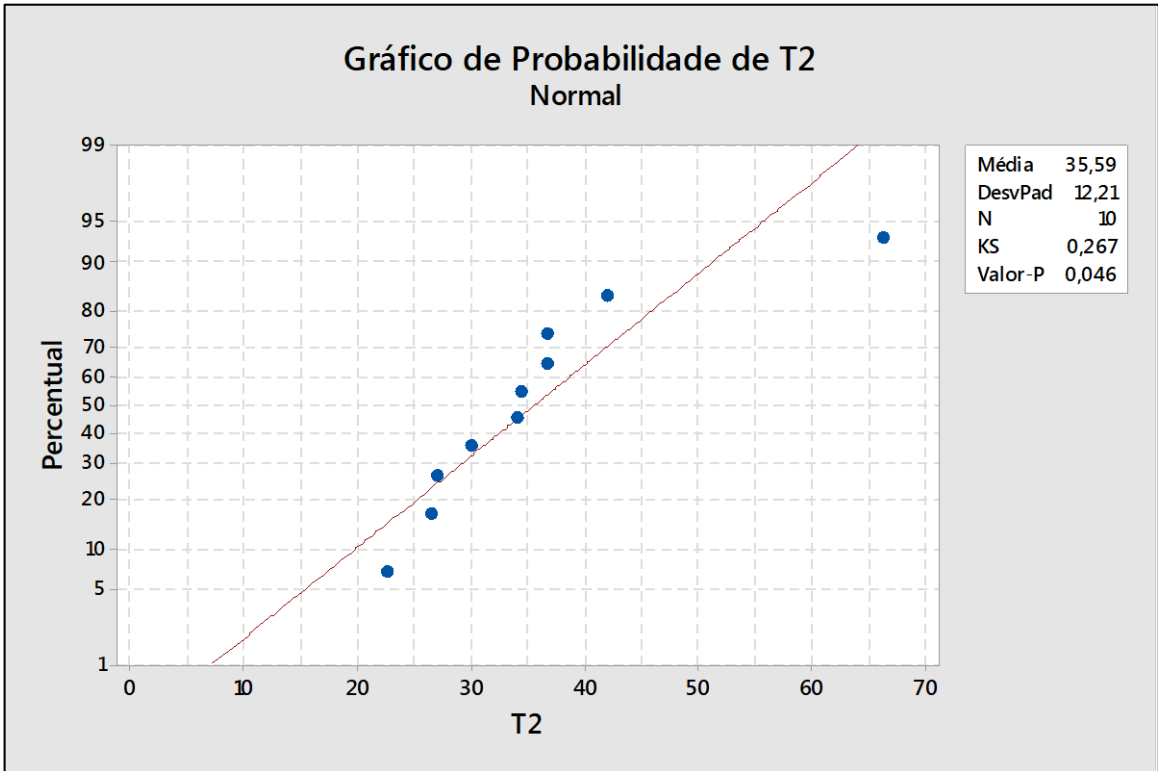
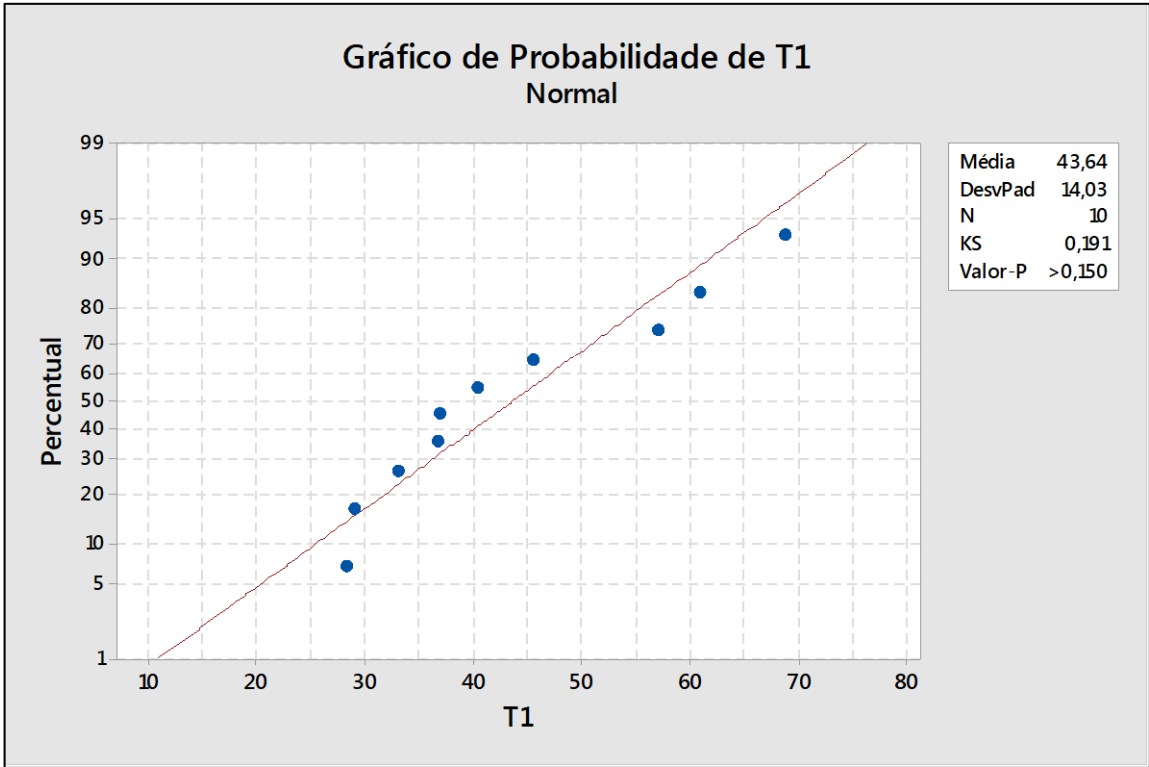
T1 – Área parcialmente calçada

T2 – Área totalmente calçada

VARIÁVEL: DAP – Diâmetro à Altura do Peito

TESTES DE NORMALIDADE DOS DADOS





Análise de Variância

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	333,8	7,67%	333,8	166,9	1,12	0,340
Erro	27	4015,2	92,33%	4015,2	148,7		
Total	29	4349,0	100,00%				

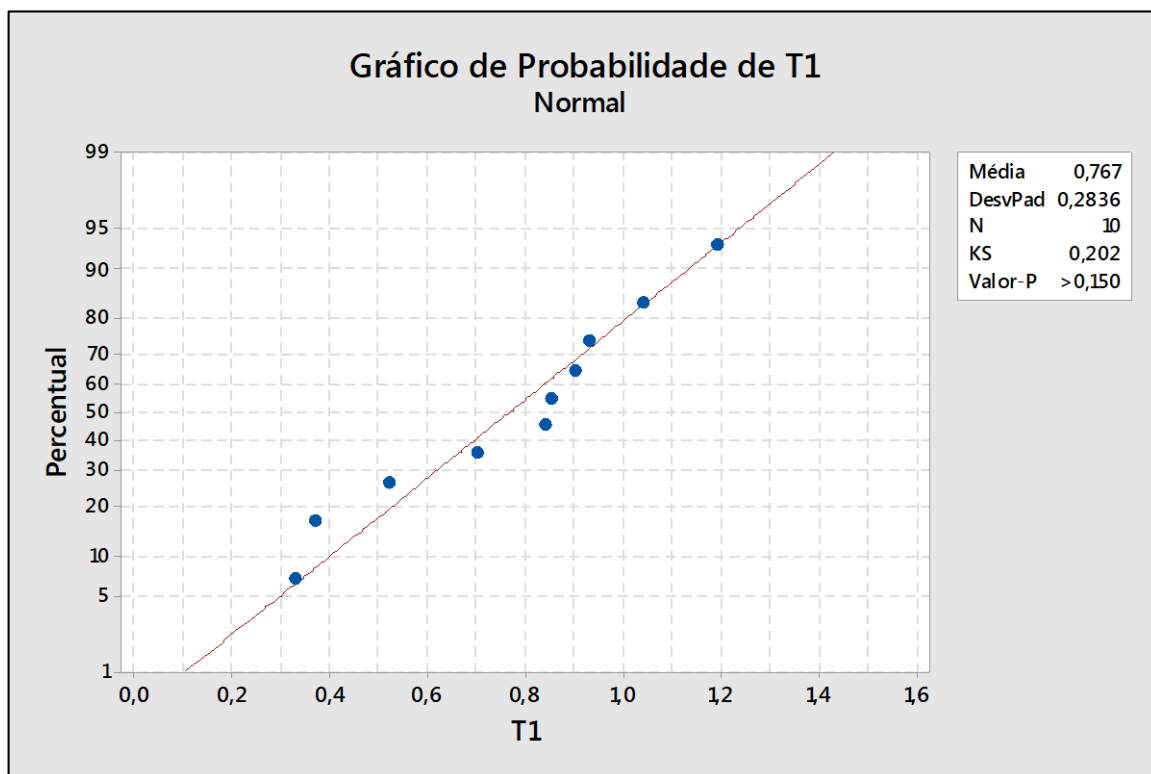
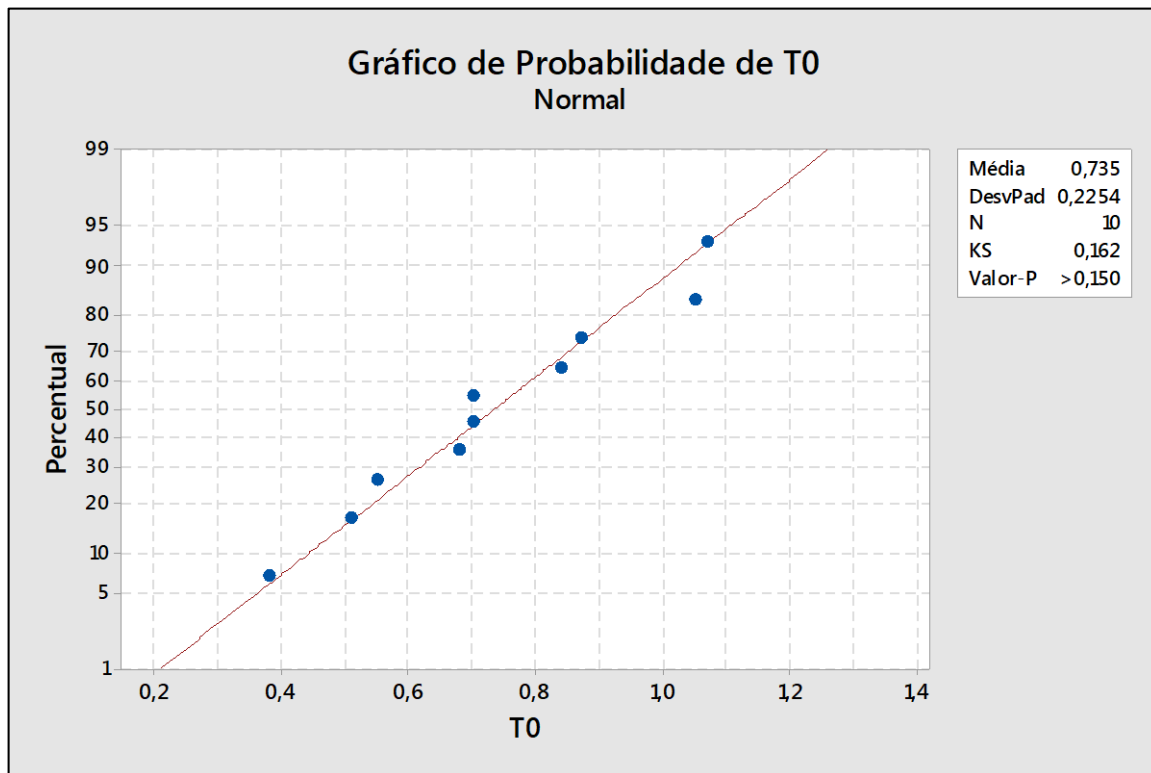
Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

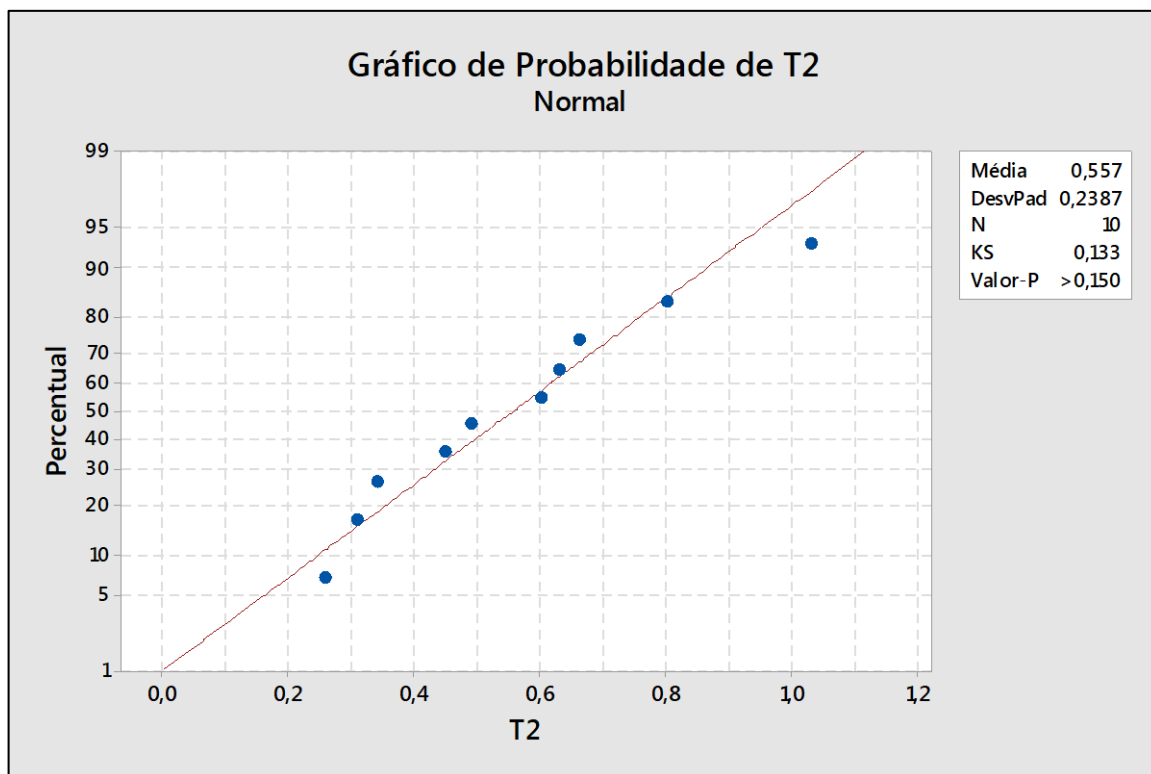
Fator	N	Média	Agrupamento
T1	10	43,64	A
T0	10	38,42	A
T2	10	35,59	A

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.*

VARIÁVEL: APB- Altura da Primeira Bifurcação

TESTES DE NORMALIDADE DOS DADOS





Análise de Variância

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	0,2560	13,13%	0,2560	0,12801	2,04	0,150
Erro	27	1,6939	86,87%	1,6939	0,06274		
Total	29	1,9499	100,00%				

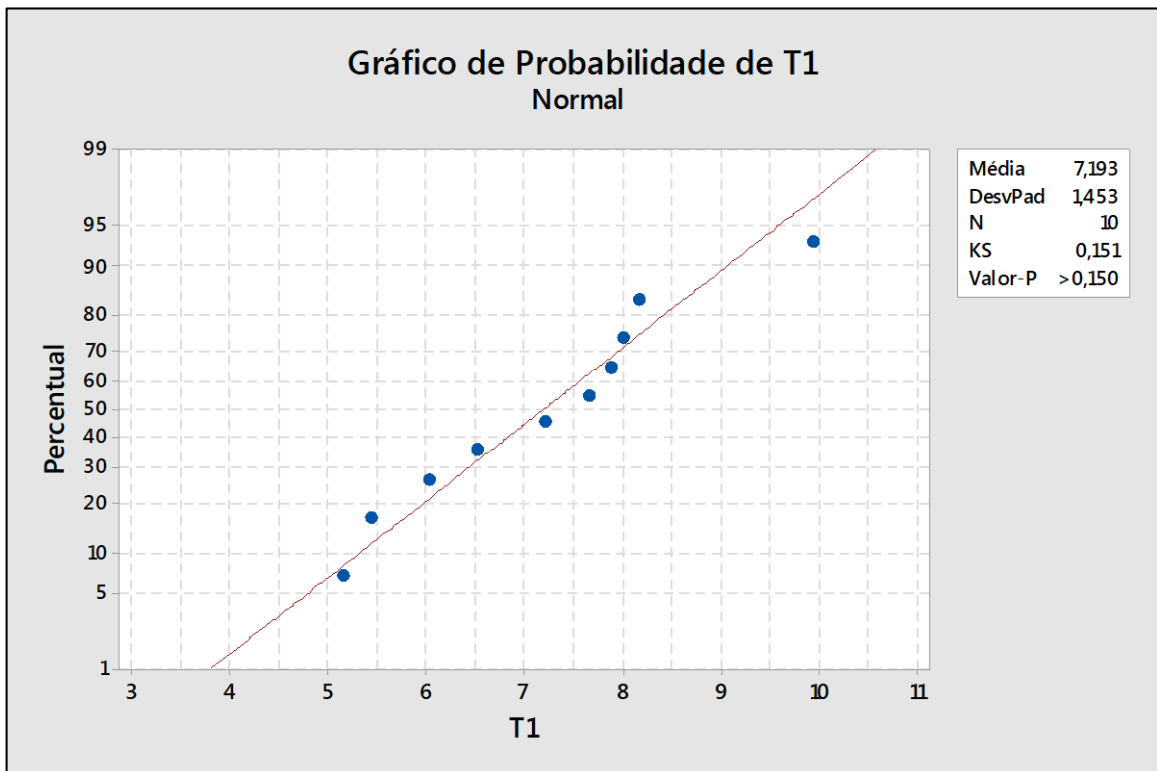
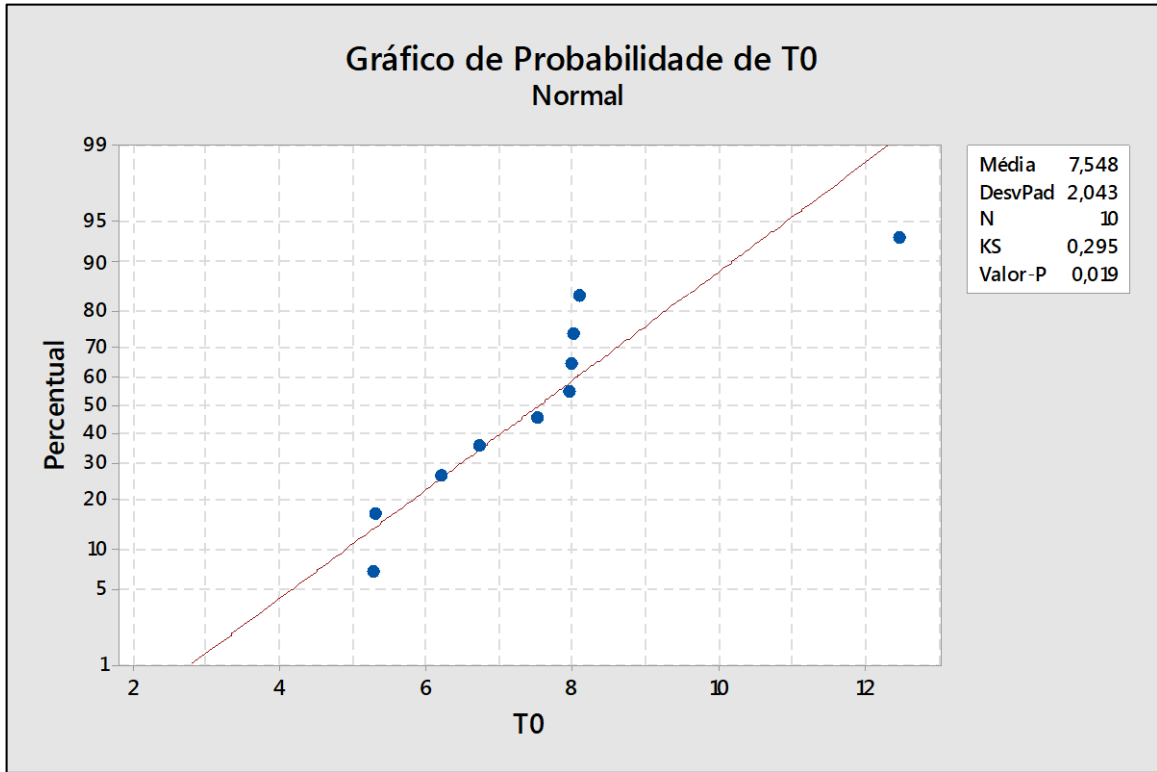
Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

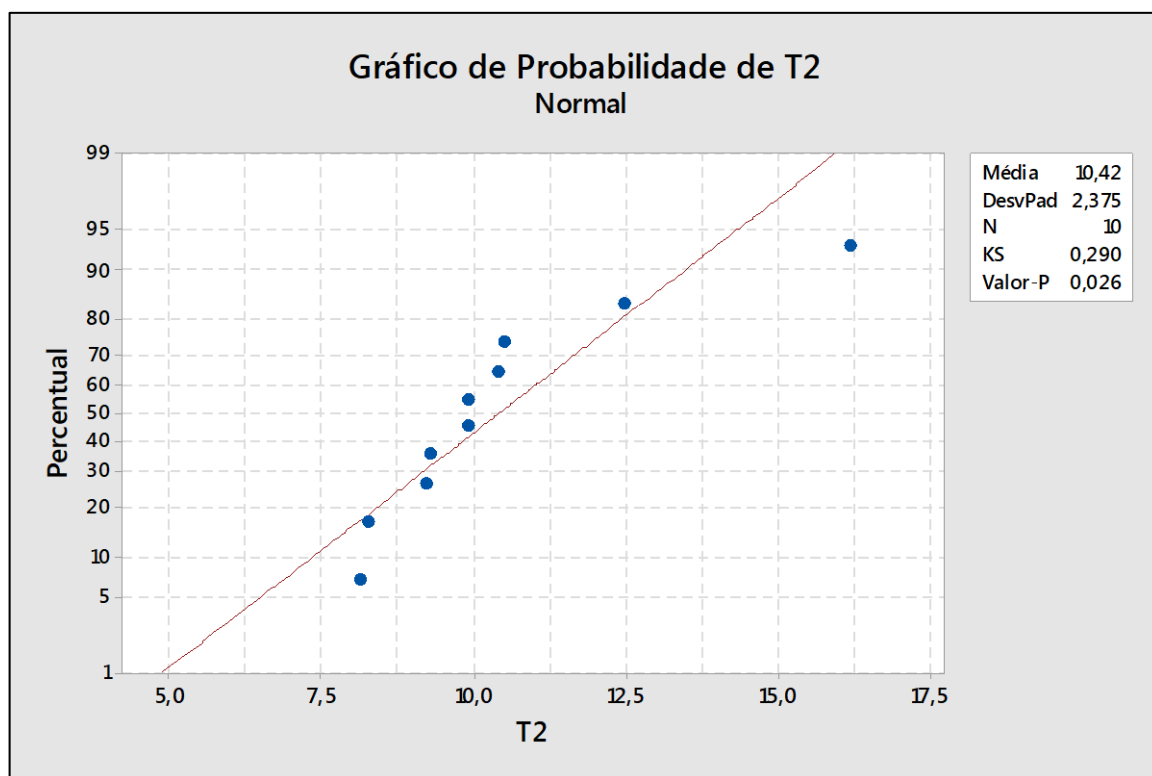
Fator	N	Média	Agrupamento
T1	10	0,7670	A
T0	10	0,7350	A
T2	10	0,5570	A

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.*

VARIÁVEL: DC- Diâmetro da Copa

TESTES DE NORMALIDADE DOS DADOS





Análise de Variância

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	62,72	36,88%	62,72	31,360	7,89	0,002
Erro	27	107,33	63,12%	107,33	3,975		
Total	29	170,05	100,00%				

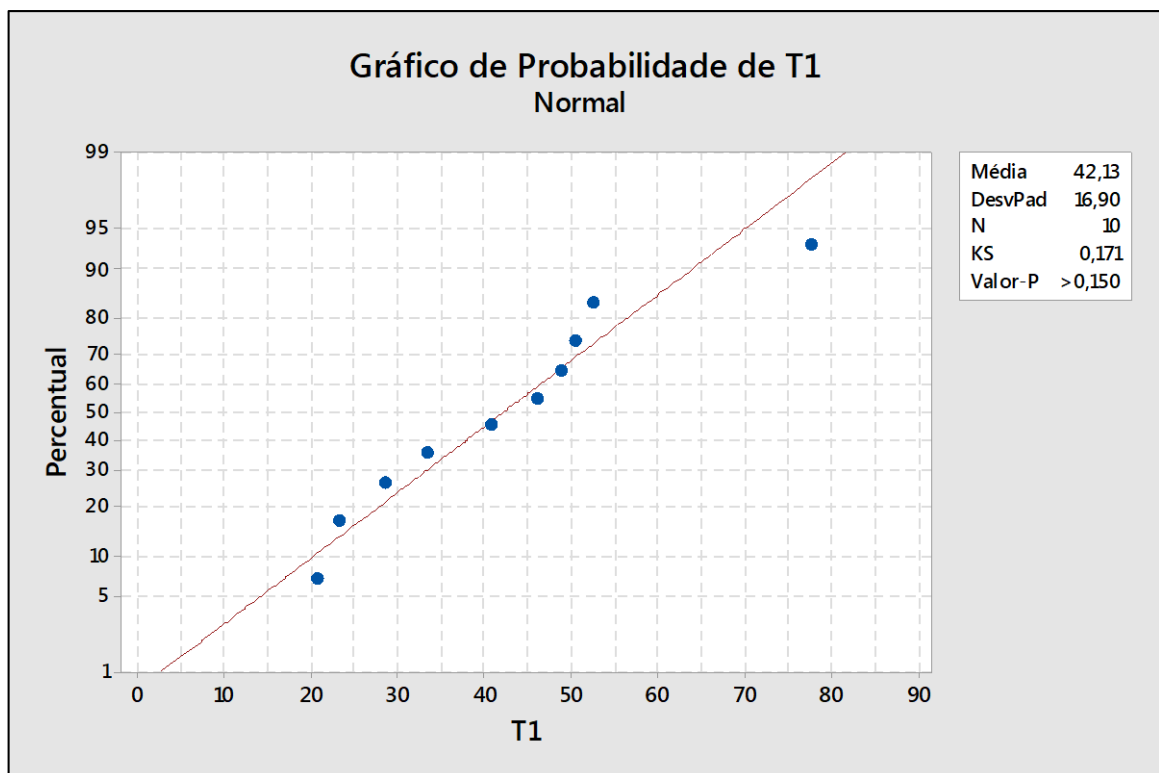
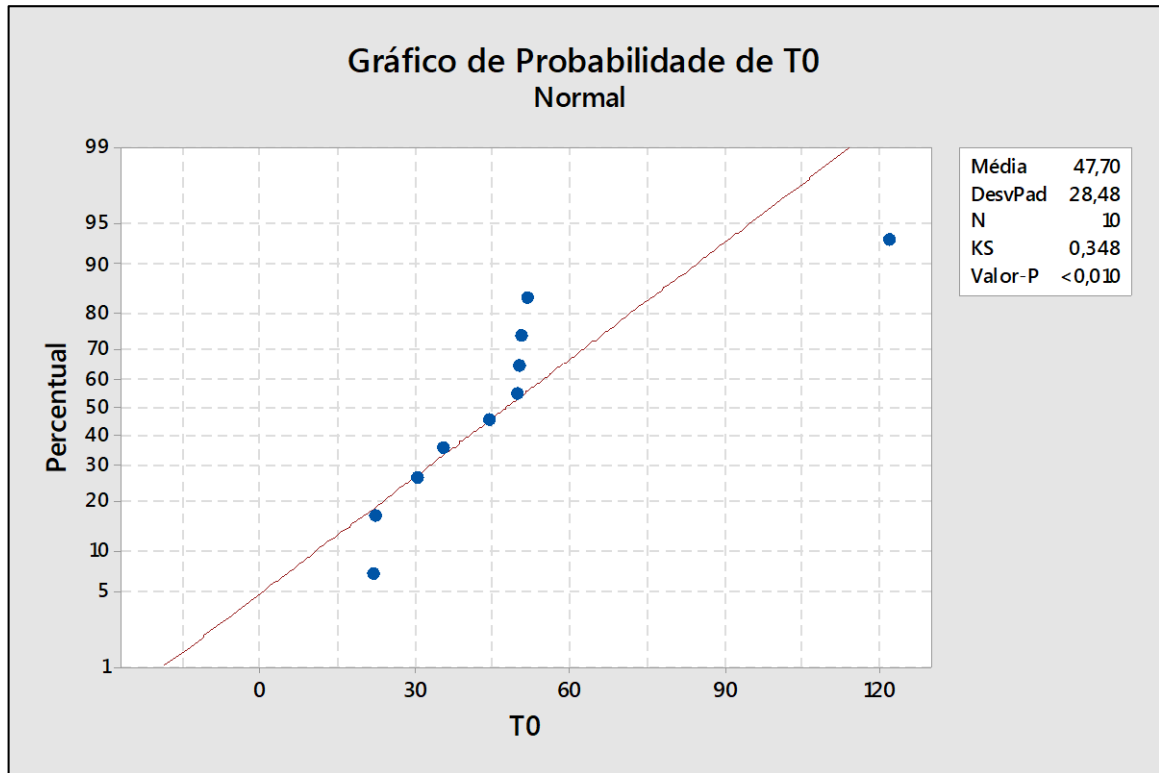
Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

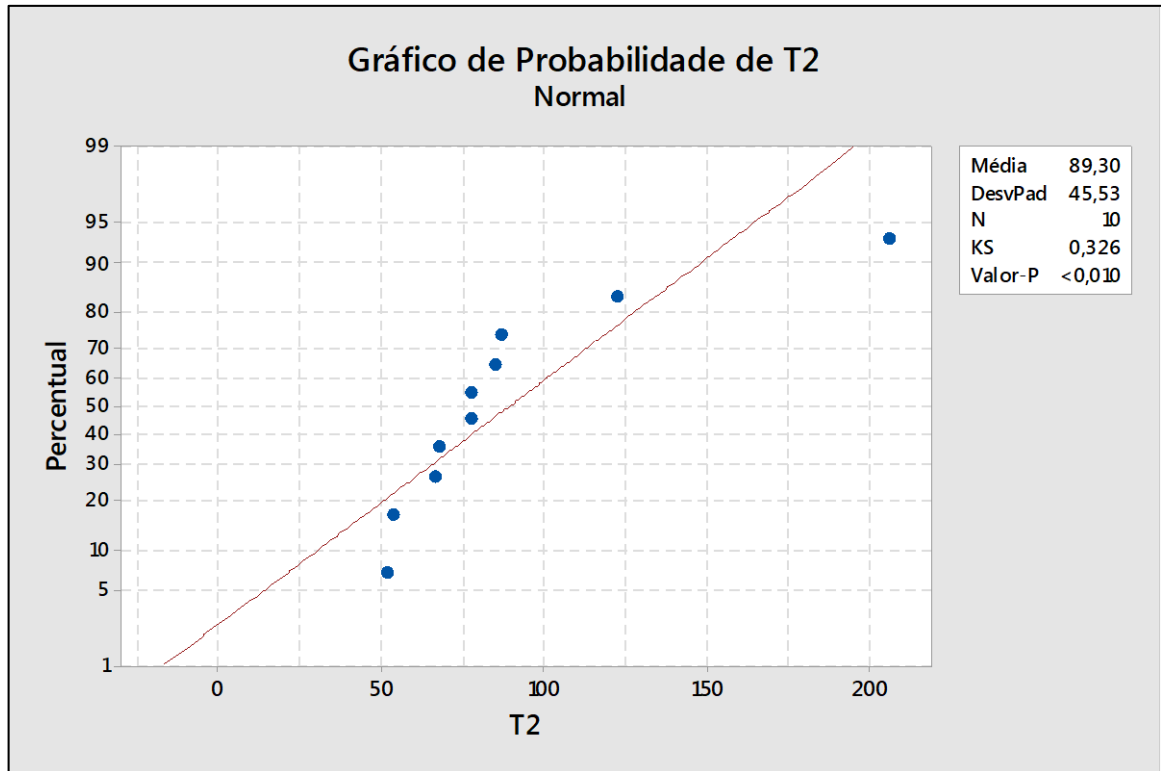
Fator	N	Média	Agrupamento
T2	10	10,423	A
T0	10	7,548	B
T1	10	7,193	B

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.*

VARIÁVEL: APC- Área de Projeção da Copa

TESTES DE NORMALIDADE DOS DADOS





Análise de Variância

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	13290	31,78%	13290	6645	6,29	0,006
Erro	27	28533	68,22%	28533	1057		
Total	29	41823	100,00%				

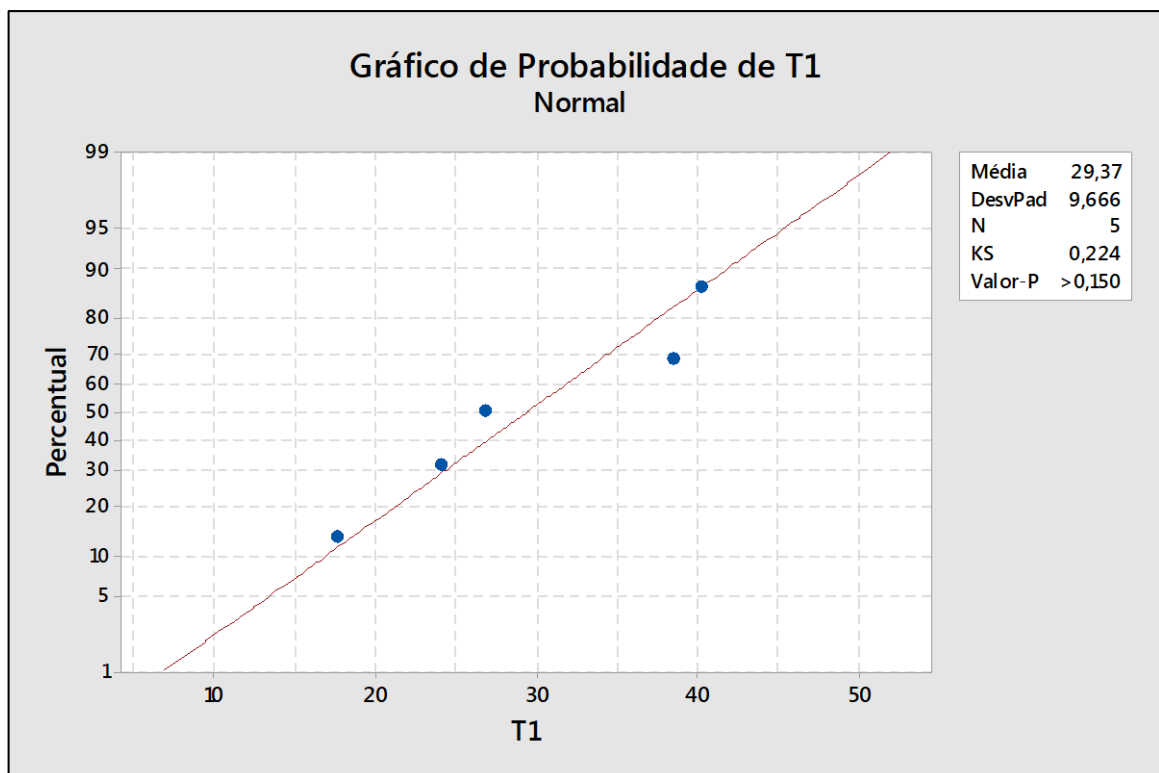
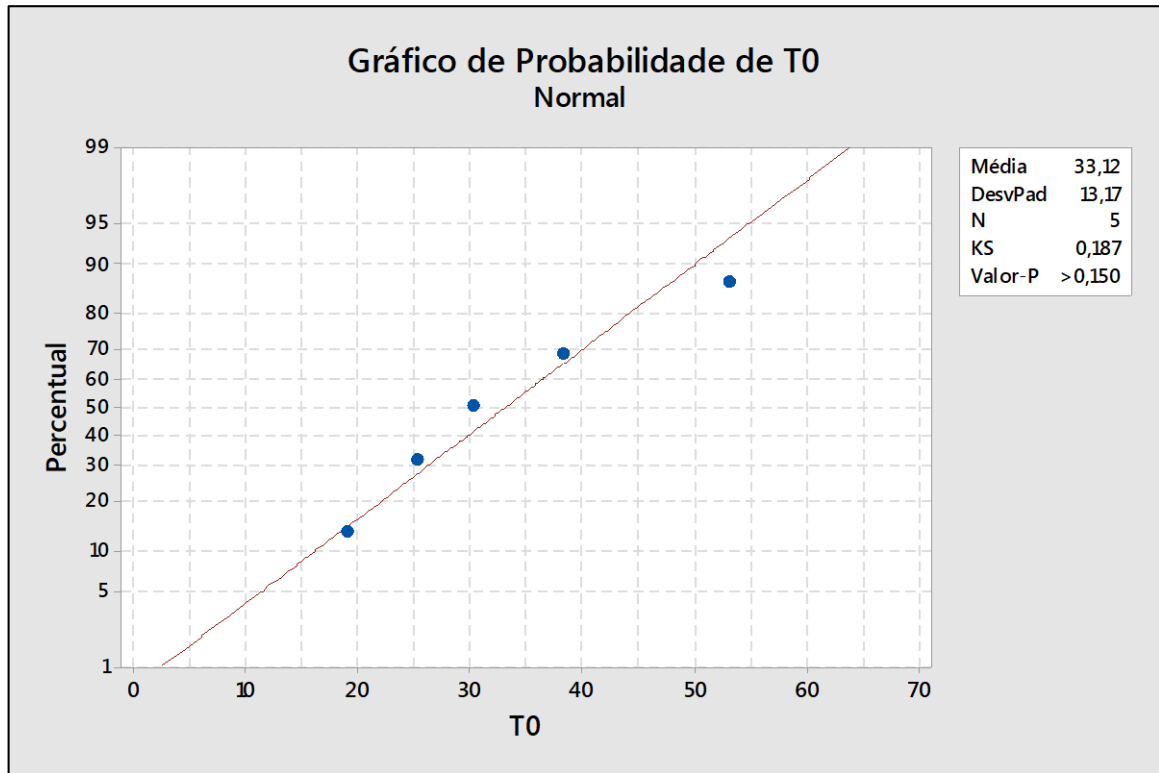
Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

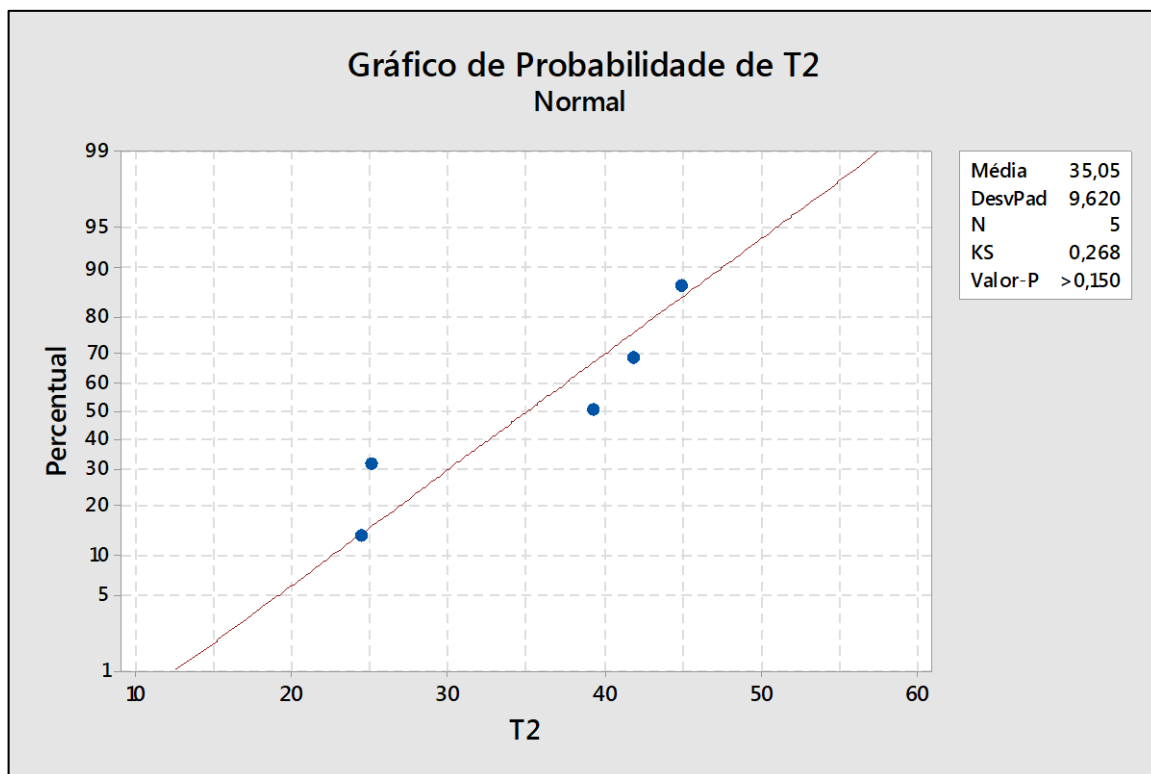
Fator	N	Média	Agrupamento
T2	10	89,3	A
T0	10	47,70	B
T1	10	42,13	B

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.*

VARIÁVEL: AF- Área Foliar

TESTES DE NORMALIDADE DOS DADOS





Análise de Variância

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	83,40	5,48%	83,40	41,70	0,35	0,713
Erro	12	1437,50	94,52%	1437,50	119,79		
Total	14	1520,90	100,00%				

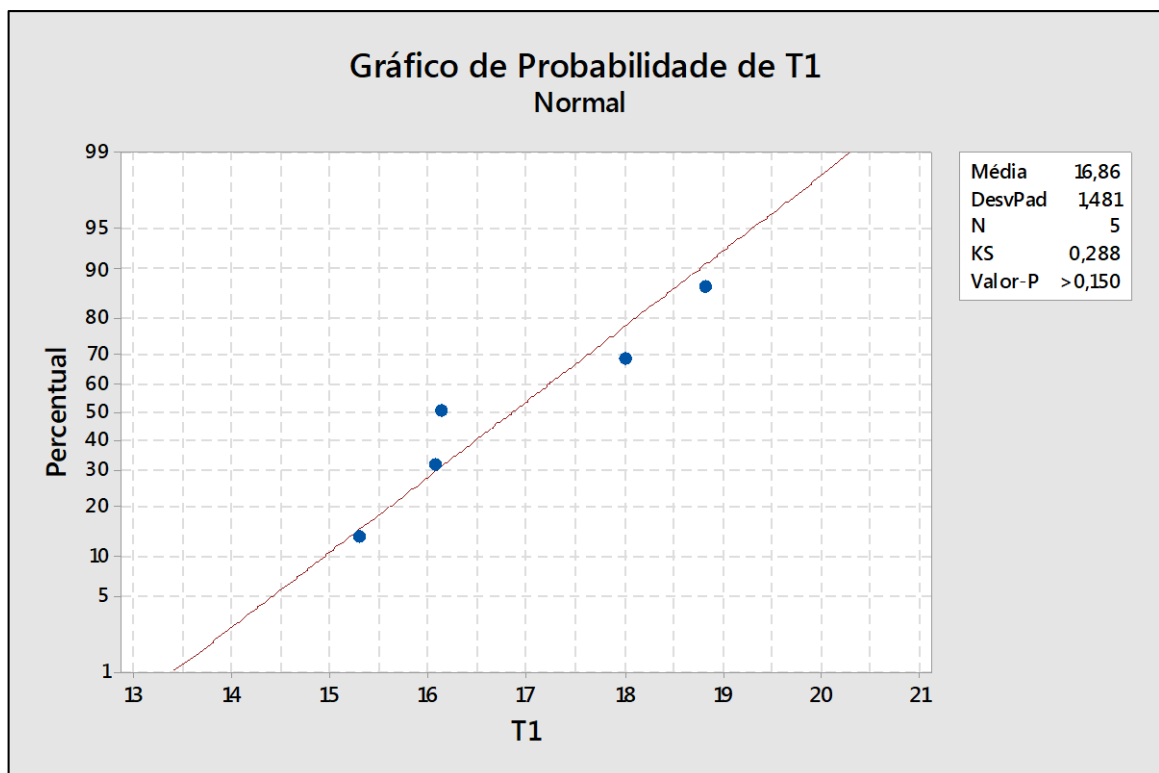
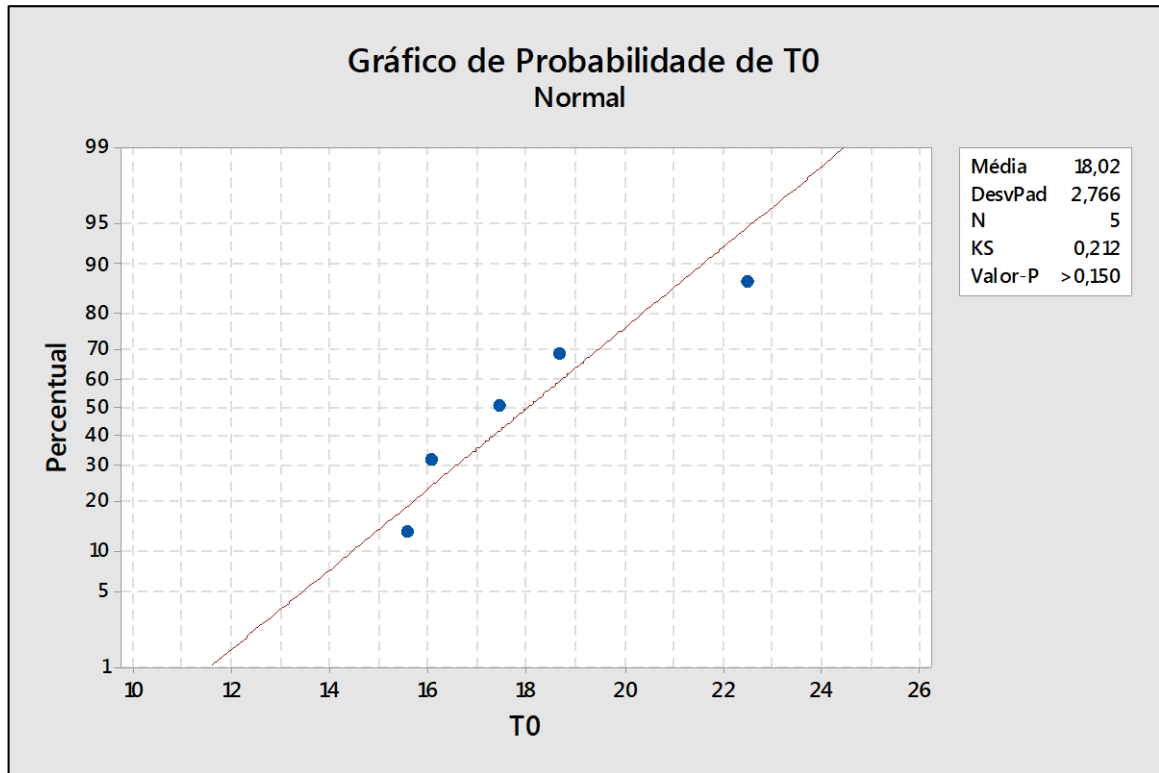
Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

Fator	N	Média	Agrupamento
T2	5	35,05	A
T0	5	33,12	A
T1	5	29,37	A

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.*

VARIÁVEL: PCF- Peso de Cem Folhas

TESTES DE NORMALIDADE DOS DADOS



Análise de Variância

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	4,257	9,05%	4,257	2,129	0,60	0,566
Erro	12	42,770	90,95%	42,770	3,564		
Total	14	47,027	100,00%				

Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

Fator	N	Média	Agrupamento
T0	5	18,02	A
T2	5	16,936	A
T1	5	16,856	A

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.*