



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

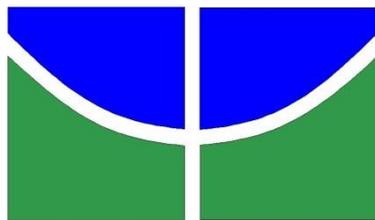
**Caracterização do crescimento de plantas de bambu
(*Dendrocalamus asper* Barker) no Brasil central.**

Wesley Júlio Silva Rodrigues

Brasília, dezembro de 2023.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

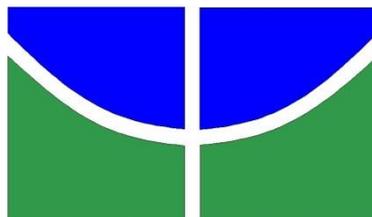
**Caracterização do crescimento de plantas de bambu
(*Dendrocalamus asper Barker*) no Brasil central.**

Wesley Júlio Silva Rodrigues

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade de Brasília como parte
das exigências para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Florestal.

Orientador(a): Prof. Dr. Anderson Marcos de
Souza

Brasília-DF, dezembro de 2023.



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal – EFL

TÍTULO

Estudante: Wesley Júlio Silva Rodrigues

Matrícula: 19/0039639

Orientador(a): Prof. Dr. Anderson Marcos de Souza

Menção: _____

Prof. Dr. Anderson Marcos de Souza
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador (EFL)

Profa. Dra. Juscelina Arcaño dos Santos
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Membro da Banca

Prof. Dr. Adalberto Brito de Novaes
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Departamento de Fitotecnia
Membro da Banca

Brasília-DF, dezembro de 2023.

FICHA CATALOGRÁFICA

RODRIGUES, WESLEY JÚLIO SILVA. 46 p., 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenharia, Engenharia Florestal, 2023).

Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Florestal

1. Bambu

2. Desenvolvimento

3. Condução de touceira

I. EFL/FT/UnB

II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

RODRIGUES, W. J. S. (2023). **Caracterização do crescimento de plantas de bambu (*Dendrocalamus asper* Barker) no Brasil central.** Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 45 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR(A): Wesley Júlio Silva Rodrigues

TÍTULO: Caracterização do crescimento de um plantio de *Dendrocalamus asper* Barker no Brasil central.

GRAU: Engenheiro(a) Florestal

ANO: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Wesley Júlio Silva Rodrigues

Wesleyjulio479@gmail.com

Dedico este trabalho ao meus pais:
Raquel Araújo Silva Rodrigues e
Marcos Antônio Pereira Rodrigues

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão a Deus, cujo apoio constante tem sido meu alicerce e abrigo em todos os momentos da minha vida. Minha presença aqui hoje é resultado das orações da minha família e em especial minha mãe.

Manifesto minha profunda gratidão aos meus pais, Raquel e Marcos, que sacrificaram suas próprias vidas para criar seus cinco filhos. Com dedicação incansável e abnegação, eles nos ensinaram que a educação era o maior presente que poderiam nos oferecer. Agradeço também aos meus irmãos Yvisson, Wilker, Walisson, minha irmã Gabriela e meus sobrinhos Davi e Caetano, cujas mãos sempre se estenderam generosamente, nunca negando nada quando necessário e me dando forças, seja nos momentos fáceis ou difíceis.

Expresso minha profunda gratidão ao meu dedicado orientador, Anderson Marcos, por ter acreditado em meu potencial. Seu apoio incansável e esforço dedicado a este trabalho foram fundamentais, concedido pelo tempo generosamente disponibilizado e por todos os ensinamentos específicos que foram desenvolvidos significativamente para o meu desenvolvimento profissional. Agradeço a todos os meus amigos que me apoiam desde a época escolar e que estão do meu lado até os dias de hoje.

Expresso minha sincera gratidão à Universidade de Brasília e a todos os meus dedicados professores durante a graduação. Cada aula ministrada e cada conhecimento adquirido representam pilares fundamentais em minha jornada acadêmica. Agradeço também pelas oportunidades proporcionadas por atividades de pesquisa e extensão, reconhecendo o valor inestimável de uma instituição como a UnB, capaz de oferecer experiências educacionais e oportunidades únicas.

“O propósito do aprendizado é crescer, e nossas mentes, diferentes de nossos corpos, podem continuar crescendo enquanto continuamos a viver”.

(Mortimer Adler)

RESUMO

Rodrigues, Wesley Júlio Silva (RODRIGUES, W. J. S.) **Caracterização do crescimento de plantas de bambu (*Dendrocalamus asper* Barker) no Brasil central**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

O bambu é uma das plantas mais populares da terra por sua beleza e versatilidade em climas tropicais e subtropicais. A inserção de novas espécies e gêneros em escala comercial requer a implantação de áreas experimentais. O Planalto Central tem destaque, por ser uma das regiões mais produtivas do país, tendo, portanto, mercado para a inserção da cultura do bambu, visando a produção de múltiplos produtos. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar os caracteres morfológicos de crescimento de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*, no que se refere ao desenvolvimento e estabelecimento. O plantio está localizado em uma área de 0,5 ha na Fazenda Água Limpa, localizada no Distrito Federal. As plantas foram distribuídas em 12 linhas, com 12 plantas cada, e um espaçamento de 9 x 4 metros, o que totaliza 144 plantas. Em dois anos foram avaliadas as variáveis morfológicas: número de colmos; diâmetro do colmo de maior altura; número de anéis do colmo de maior altura; área de base da touceira; área de cobertura da touceira; altura do colmo de maior altura. Os dados das variáveis de crescimento mostraram: todas as variáveis apresentaram aumento nos seus valores de um ano para o outro; maiores valores de incremento foram verificados nas variáveis: diâmetro de colmo; área de base da touceira e área de cobertura; cinco anos após o plantio, há maior incremento nas variáveis de formação e estabelecimento das touceiras, do que em altura, como detectado menores incrementos em número de anéis de crescimento e altura da touceira; para a condução e estabelecimento de práticas de manejo para a área, há a necessidade da continuação das avaliações de crescimento periodicamente.

Palavras-chave: Bambu; desenvolvimento; condução de touceira.

ABSTRACT

Rodrigues, Wesley Júlio Silva (RODRIGUES, W. J. S.) **Characterization of the growth of bamboo plants (*Dendrocalamus asper* Barker) in Central Brazil**. Monograph (Forest Engineering Degree) – University of Brasília, Brasília, DF.

Bamboo is one of the most popular plants on earth due to its beauty and versatility in tropical and subtropical climates. The introduction of new species and genera on a commercial scale requires the establishment of experimental areas. The Central Plateau stands out as one of the most productive regions in the country, and therefore has a market for bamboo cultivation, with a view to producing multiple products. With this in mind, the aim of this study was to evaluate the morphological growth characteristics of a *Dendrocalamus asper* bamboo plantation, in terms of development and establishment. The plantation is located in an area of 0.5 ha on the Água Limpa farm in the Federal District. The plants were distributed in 12 rows, with 12 plants each, and a spacing of 9 x 4 meters, giving a total of 144 plants. The following morphological variables were evaluated over two years: number of culms; diameter of the tallest culm; number of rings in the tallest culm; area of the base of the clump; area of the top of the clump; height of the tallest culm. The data from the growth variables showed: all the variables showed an increase in their values from one year to the next; the highest increase values were seen in the variables: culm diameter; clump base area and coverage area; five years after planting, there was a greater increase in the clump formation and establishment variables than in height, with smaller increases being detected in the number of growth rings and clump height; in order to conduct and establish management practices for the area, there is a need to continue evaluating growth periodically.

Keywords: Bamboo; Development; Clump conduction.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Distribuição do número de plantas por classes de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*..... 30
- Figura 2** - Desenvolvimento de mudas de *Dendrocalamus asper* no Brasil Central. A: no ano de 2020, antes da adubação; B: no ano de 2021, após o a realização da adubação no início do período chuvoso..... 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados morfológicos de um plantio de <i>Dendrocalamus asper</i> com 40 meses de idade	23
Tabela 2 - Distribuição do número de plantas em 2020 por caracteres morfológicos de um plantio de bambu de <i>Dendrocalamus asper</i> com 40 meses de idade	26
Tabela 3 - Dados de correlação linear de Pearson de um plantio de bambu de <i>Dendrocalamus asper</i>	28
Tabela 4 - Dados morfológicos de número e diâmetro de colmos e número de anéis de um plantio de <i>Dendrocalamus asper</i> com 54 meses de idade.....	31
Tabela 5 - Dados morfológicos de área de touceira e altura de um plantio de <i>Dendrocalamus asper</i> com 54 meses de idade	33
Tabela 6 - Distribuição do número de plantas, com 54 meses de idade, por caracteres morfológicos de um plantio de bambu de <i>Dendrocalamus asper</i>	35
Tabela 7 - Dados de correlação linear de Pearson de um plantio, com 54 meses de idade, de bambu de <i>Dendrocalamus asper</i> em junho de 2021.	377
Tabela 8 - Incremento dos dados morfológicos de um plantio de <i>Dendrocalamus asper</i>	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIB	Produto interno bruto
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
PNMCB	Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu
UnB	Universidade de Brasília
ARIE	Área Relevante de Interesse Ecológico
APA	Área de Proteção Ambiental
NOVACAP	Companhia Urbanizadora da Nova Capital

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1	Bambu (Bambusoideae)	15
3.2	<i>Dendrocalamus asper</i>	16
3.3	Propagação assexuada bambu	17
3.4	Estudos da cadeia produtiva e viabilidade técnica para o cultivo do bambu	18
4	MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1	Caracterização do plantio	19
4.2	Datas das medições de campo	20
4.3	Realização da adubação de cobertura	20
4.4	Mensuração das variáveis morfológicas	20
4.5	Análise dos dados	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1	Primeira medição: maio de 2020	22
5.2	Segunda medição: junho de 2021	31
5.3	Análise de incremento	39
6	CONCLUSÕES	41
7	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O bambu é uma das plantas mais populares da terra por sua beleza e versatilidade em climas tropicais e subtropicais. As numerosas espécies incluem um total de 1.250 espécies, divididas em 50 gêneros da família Poaceae. Quanto à origem das espécies, 62% vieram da Ásia, 3 % da América. E dessas espécies conhecidas, 75% são exploráveis, e apenas 50 espécies foram desenvolvidas para uso comercial (Kleine, 2005). O bambu faz parte da rica herança botânica do Brasil, mas carece de atenção contínua, com seus diferentes significados e possíveis usos.

Nos países asiáticos como China, Índia e Tailândia, além da Colômbia e Equador na América do Sul, estas plantas apresentam um nível importante na economia, obtendo grandes ganhos econômicos, desenvolvimento na bioeconomia, através do seu uso nas mais diversas áreas, como cosméticos, combustíveis, papéis, aplicações na construção civil, alimentação, carvão vegetal, móveis, laminados e setor papelero. O bambu, com sua notável versatilidade como matéria-prima em muitos países, emerge no cenário brasileiro como uma promissora alternativa. Ele tem o potencial de aliviar a pressão sobre as florestas e enriquecer nossos recursos florestais (Pereira, 2012).

Com a evolução das demandas da sociedade por diferentes produtos da base vegetal, há a necessidade de expansão dos plantios comerciais, o que implica na necessidade de investimentos em produção de mudas em viveiros. Assim, visando a produção comercial, pesquisas vêm sendo realizadas no intuito de consolidar cadeias de produção, incluindo o bambu, onde é necessário primeiro estabelecer áreas de plantio para a coleta de propágulos visando a produção de mudas em grande escala.

O cultivo do bambu pode ser realizado de duas formas distintas: por meio de sementes, o que constitui a reprodução sexual, e por meio da propagação assexuada, que envolve o uso de partes da planta mãe. (Guilherme; Ribeiro; Cereda, 2017). Conforme destacado por Azzini e Ciaramello (1971), a obtenção de mudas representa o primeiro desafio na implementação em larga escala da cultura do bambu. Isso ocorre devido à utilização atual de métodos de propagação que se fundamentam na subdivisão de touceiras ou no plantio de segmentos de colmos, dificultando a agilidade e a otimização da cadeia produtiva. Portanto, a propagação assexuada se torna o método predominante para reproduzir bambus, e isso pode ser feito utilizando rizomas ou porções do colmo da planta mãe. Isso garante uma maneira mais confiável e eficaz de multiplicar essas plantas versáteis (Oliveira, 2013).

Os métodos de propagação vegetativa são geralmente realizados com segmentos nodais de ramos laterais, divisões de rizomas, parcelas do caule, e colmo (ORNELLAS, 2017). Um método de propagação que vem sendo testado é a micropropagação, tecnologia que envolve a produção de mudas em laboratório sob condições estéreis. Novas plantas são produzidas, a partir da retirada de pequenas estruturas, como embriões de plantas, pontas de plantas, tecidos, órgãos ou partes de órgãos.

Conforme descrito por Greco (2013), a espécie *Dendrocalamus asper Baker* é conhecida popularmente como bambu gigante ou bambu balde. Esta planta exhibe um hábito de crescimento entouceirante, atingindo alturas notáveis entre aproximadamente 20 a 30 metros. Sua estrutura apresenta poucas ramificações na porção inferior, e seus colmos crescem de maneira completamente ereta desde a base. Os entrenós, espaços entre os nós da planta, variam de 8 a 40 centímetros de diâmetro, proporcionando uma característica distintiva à espécie.

Dentre as espécies ainda pouco estudadas no Brasil e com potencial para a instalação de uma cadeia produtiva, com possível contribuição para a economia, estão as diferentes espécies de Bambu, são elas *Dendrocalamus asper*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus strictus*, *Guadua angustifolia*, *Guadua chacoensis*, *Guadua otatea*, *Bambusa oldhami*. Embora já catalogadas, a ocorrência de espécies nativas no Brasil, ainda pouco se sabe sobre o plantio, a condução, e o manejo de áreas de bambu para fins comerciais. Isto por sua vez, faz com que sejam traçadas diferentes vertentes de conhecimento sobre o crescimento destas espécies em áreas experimentais.

Considerada uma região de importância econômica no Brasil, o Planalto Central tem destaque, por ser uma das regiões mais produtivas do país. A matriz econômica da região encontra seu alicerce nas atividades primárias, sobretudo na agricultura e pecuária. Esses setores desempenham um papel preponderante na sustentação financeira local, moldando as características socioeconômicas da comunidade. O Cerrado, o segundo maior bioma brasileiro, abrange uma extensão que ultrapassa 2 milhões de km². Esse bioma se estende por quinze estados do Brasil, além do Distrito Federal, sendo boa parte de sua extensão no centro-oeste brasileiro. Brasília, a capital, está entre as cidades de maior PIB, registrando um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 337,063 bilhões no ano de 2022 (Agência Brasília, 2023).

A região apresenta um clima tropical semiúmido, caracterizado por duas estações distintas - um inverno seco e um verão extremamente quente e chuvoso. A variação marcante nas temperaturas é uma característica proeminente desse clima, com extremos que podem atingir cerca de 40 °C durante os meses mais quentes e declinar para aproximadamente 15 °C

nos meses mais frios (Guitarrara, 2023). Em relação aos recursos hídricos, a região é notavelmente rica, beneficiada por uma extensa rede de rios que contribuem para a formação de três grandes bacias hidrográficas: a Amazônica, a do Tocantins-Araguaia e a Platina.

A inserção de novas espécies e gêneros em escala comercial requer a implantação de áreas experimentais, pois é através destas, que são traçadas as estratégias de manejo como a sua condução, tratos culturais e posteriormente a sua exploração comercial. Embora a cadeia produtiva brasileira seja uma das mais consolidadas no mundo, outras oportunidades podem surgir como forma de matéria-prima para várias cadeias importantes como a alimentar, energia, artesanato, movelaria e tecnologia.

A instalação da cultura demanda um investimento médio que varia de R\$ 2,5 mil a R\$ 3 mil por hectare. Além disso, é essencial destinar cerca de R\$ 1 mil por hectare para as atividades de manutenção e limpeza nos dois primeiros anos. A rentabilidade, por sua vez, é notável, atingindo aproximadamente 20 vezes o custo inicial de implementação da cultura. O retorno financeiro começa a se materializar a partir do quarto ano de plantio, quando é possível realizar o primeiro corte. Nesta etapa, o produtor tem a oportunidade de recuperar integralmente o investimento inicial. Vale ressaltar que o preço médio da biomassa em São Paulo, um Estado referência nas vendas de bambu, oscila em torno de R\$ 150 por tonelada. Já o bambu destinado à produção de fibra apresenta um valor médio de R\$ 300 por tonelada. Esses números contribuem para a atratividade econômica da cultura do bambu, consolidando-a como uma opção viável e lucrativa para os produtores (Anunciato, et al, 2020)

O mercado global de bambu registra um movimento anual expressivo, atingindo a marca de aproximadamente 60 bilhões de dólares. Essa dinâmica é especialmente evidente nos países asiáticos, onde o bambu encontra uma ampla gama de aplicações. A China lidera como a maior cadeia produtiva de bambu do mundo, movimentando anualmente cerca de 6,5 bilhões de dólares. Em seguida, a Índia também se destaca, apresentando uma expressividade significativa nessa atividade. Esses números ressaltam a importância econômica do bambu em escala global, indicando seu papel vital em diversas indústrias e setores nos mercados asiáticos e além (Anunciato, et al, 2020)

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as características morfológicas de crescimento de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*, no que se refere ao desenvolvimento e estabelecimento.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o crescimento e desenvolvimento das mudas nas linhas de plantio em dois anos consecutivos;
- Avaliar as mudas quanto a sua capacidade de estabelecimento de touceira;
- Caracterizar as plantas por classes nas variáveis morfológicas de crescimento;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bambu (Bambusoideae)

Os bambus, integrantes da família das gramíneas, englobam cerca de 75 gêneros e aproximadamente 1.250 espécies, distribuindo-se naturalmente entre as latitudes 46° norte e 47° sul. Essas notáveis plantas podem ser encontradas em altitudes variando de 0 a 4.800 metros. Os bambus nativos prosperam em todos os continentes, com a notável exceção da Europa, ocupando uma extensão de aproximadamente 14 milhões de hectares. É interessante observar que 62% das espécies de bambu são nativas da Ásia, enquanto 34% têm suas raízes nas Américas e 4% provêm da África e Oceania, conforme apontado por Kleinhenz e Midmore (2001) e Scurlock et al. (2000). Este cenário revela a ampla distribuição geográfica e diversidade dessas versáteis plantas gramíneas.

A família Poaceae, responsável por cerca de 40% da cobertura vegetal global, destaca-se como a de maior abrangência entre as angiospermas. Essa predominância estende-se por diversas regiões do mundo, especialmente nas zonas tropicais e subtropicais. As populações de bambu encontram seu habitat desde os trópicos até áreas temperadas, mostrando uma inclinação por regiões quentes e pluviosas (Qishenget al., 2002; Brias & Hunde, 2009)

A propagação do bambu pode ser realizada através de galhos ou rizomas, visando a reprodução de mudas. A técnica de propagação por estaquia envolve a obtenção de uma parte da planta, como um galho, a partir do qual uma muda é gerada. Esse método demonstra eficácia na produção, pois ao coletar uma estaca de uma planta-matriz saudável e de boa procedência, é altamente provável que a muda resultante, se adequadamente tratada, também herde essas características (Wendling, 2003).

Já para definir técnicas de manejo de produção de mudas de bambu em viveiro é identificada a espécie para utilização da técnica mais apropriada, exemplos de métodos são copinho e colmo deitado bastante utilizadas, no entanto, além de ocupar muito espaço no viveiro, apresenta baixo índice de enraizamento, rizoma, mais cara e de baixo rendimento, e de ramo lateral. Mudanças essas que quando estão estabelecidas dificultam a logística do comércio por atingirem aproximadamente 1 metro de altura. São preparados os vasos com terra de acordo com a espécie, depois identifica-se as idades das varas e colheita para a preparação das mudas.

No território brasileiro, contabilizam-se 34 gêneros de bambu, abrangendo um total de 232 espécies. Dentro desse conjunto, 174 espécies são classificadas como endêmicas,

caracterizando-se por serem exclusivas da região. Além disso, é válido destacar que algumas dessas espécies ainda não foram formalmente descritas, conforme apontado por Filgueiras e Gonçalves (2004). Essa riqueza e singularidade na diversidade de bambus no Brasil ressaltam a importância da preservação e estudo dessas espécies para a compreensão e conservação da biodiversidade local.

O planejamento da produção em plantios comerciais de bambu requer informações sobre sua produtividade ao longo do tempo e variáveis de fácil medição, como o diâmetro à altura do peito. Na Ásia, em particular, diversas aplicações em grande escala são evidentes, abrangendo a produção de parquetes, painéis, móveis, papel e tecidos derivados do bambu (Barbosa; Ghavami, 2005).

3.2 *Dendrocalamus asper*

Esta espécie, originária do Sudeste Asiático, não possui uma localização específica definida. Ela é extensivamente cultivada em vários países da Ásia tropical e também foi introduzida e amplamente cultivada em lugares como Madagascar, Indonésia, Austrália, Sri Lanka e América (Londoño, 2004). No Brasil, a introdução dessa espécie ocorreu entre as décadas de 1950 e 1960, sendo o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e a Seção de Botânica Econômica, uma antiga subdivisão do IAC, os responsáveis por essa introdução (Tombalato et al., 2012).

No continente asiático, onde essa espécie é cultivada, seus principais usos abrangem a produção de brotos comestíveis e a substituição da madeira em processos industriais. No Brasil, por sua vez, o bambu encontra aplicação em atividades como artesanato, fabricação de móveis e como matéria-prima na construção civil. Além disso, tem sido objeto de estudo e pesquisa para explorar possíveis aplicações avançadas, incluindo a utilização de bambu laminado colado (PEREIRA et al. 2013).

O Bambu-gigante (*Dendrocalamus asper*) destaca-se como uma gramínea com significativo potencial de crescimento, ocupação de área e sequestro de carbono. Devido ao seu método de propagação por touceiras, essa espécie apresenta uma renovação cíclica, eliminando a necessidade de replantio. Essa característica contribui para a eficiência e sustentabilidade do cultivo, uma vez que o bambu é capaz de regenerar-se naturalmente a partir das touceiras existentes, proporcionando um manejo mais prático e economicamente viável. Além disso, a capacidade de sequestro de carbono do bambu-gigante adiciona um benefício ambiental

importante, tornando-o uma opção atrativa em iniciativas voltadas para a mitigação das mudanças climáticas (Batim et al, 2022).

D. asper, destaca-se por apresentar um ciclo de floração notavelmente longo, estendendo-se por mais de um século (Arya e Arya, 1996). Esse fenômeno ressalta a vital importância dos procedimentos de propagação vegetativa, uma vez que a reprodução sexuada por meio de sementes seria um processo demorado e desafiador diante do longo intervalo entre as floradas.

Desenvolvendo-se em regiões tropicais úmidas e subtropicais, o bambu em questão demonstra preferência por solos ricos e possui a notável capacidade de suportar temperaturas de até -5°C. Trata-se de uma espécie de bambu caracterizada por sua grande resistência e durabilidade, tornando-a uma escolha excelente para a construção de estruturas e móveis. Além de suas propriedades estruturais, os brotos desse bambu, que são comestíveis, são comercialmente explorados e disponibilizados na forma de conservas, salgados e embalados a vácuo (Pereira; Beraldo, 2007).

No Brasil, diversos estudos têm evidenciado a viabilidade do cultivo de bambu para a produção de biomassa. Notavelmente, as espécies *Dendrocalamus asper* e *Bambusa vulgaris* destacam-se por seu potencial em compor plantios comerciais, sobressaindo-se devido ao seu elevado valor econômico, adaptabilidade e rápido crescimento. Entretanto, ainda há a necessidade de aprimorar aspectos técnicos, científicos e econômicos relacionados à produtividade. Além disso, é crucial desenvolver biotecnologias que visem à produção de mudas em quantidade e qualidade adequadas para atender à crescente demanda do mercado. Esses esforços são essenciais para impulsionar o setor e consolidar o bambu como uma fonte sustentável e eficiente de biomassa no país (Mendes et al., 2010; Neto et al., 2010; Souza, 2010; Mognon et al., 2015).

3.3 Propagação assexuada bambu

Dentre os métodos mais empregados para a propagação do bambu, destaca-se a via assexuada, que envolve a utilização de diversas partes da planta. Pedacinhos de rizomas, raízes e segmentos de caule em crescimento são exemplos dessas partes que são comumente utilizadas nesse processo (Matos Jr, 2004).

A ausência de um método apropriado de propagação do bambu, especialmente voltado para plantios industriais de grandes extensões, tem sido um dos principais obstáculos para seu

cultivo em larga escala como matéria-prima fibrosa. Os métodos tradicionais de propagação assexuada para o bambu tropical ou subtropical de crescimento simpodial não são adequados para plantios em larga escala, uma vez que dependem da subdivisão das touceiras ou do plantio de pedaços de colmos. A subdivisão ou desmembramento das touceiras é um método trabalhoso, dispendioso e de baixo rendimento, já que as mudas, formadas por rizomas, raízes e parte basal dos colmos, precisam ser separadas da touceira matriz, muitas vezes levando à destruição total ou parcial desta. Embora seja um método eficiente, é mais indicado para pequenos plantios. Por outro lado, o plantio por meio de pedaços duplos de colmo, além de não resultar na destruição das touceiras, é mais eficiente (Azzini et al, 1993)

Os métodos de reprodução assexuada são amplamente empregados na propagação do bambu, envolvendo o uso de partes da planta, como pedaços de rizomas ou raízes, e segmentos de caule em crescimento. Com base em experimentos conduzidos por Azzini e Salgado (1993), observou-se que os colmos podem ser facilmente removidos durante a colheita de bambus, possibilitando um armazenamento e transporte mais eficientes. Dentre os tipos de propagação assexuada destacam-se o ramo lateral (por estaquia), o colmo enterrado e o método do copinho. Essas técnicas oferecem meios eficazes para multiplicar e propagar o bambu, permitindo a obtenção de mudas de forma controlada e eficiente. A muda deve ser plantada em local com incidência de sol pleno e com solo de boa umidade, sem ser encharcado.

O tratamento das mudas é crucial para garantir a durabilidade e a qualidade do bambu, prevenindo a deterioração e protegendo contra ataques de insetos e fungos. Os tratamentos para bambu podem ser divididos em duas categorias: tradicionais e químicos. Devido à alta concentração de amido em seus colmos, o bambu é suscetível ao ataque de agentes biológicos, o que limita significativamente sua vida útil sem tratamento. Um colmo de bambu não tratado tem uma expectativa de vida de 1 a 3 anos em locais abertos e em contato com o solo, e de 4 a 6 anos em locais cobertos e sem contato com o solo (Janssen, 2000). No entanto, com o manejo e tratamento adequados, é possível estender a durabilidade do bambu para uma média de 5 a 20 anos. Esse processo de tratamento é essencial para maximizar a resistência e a longevidade do bambu em diversas aplicações.

3.4 Estudos da cadeia produtiva e viabilidade técnica para o cultivo do bambu

Apesar da existência, no Brasil, de uma legislação específica desde 2011 para regular a exploração do bambu (Lei nº 12484, de 8 de setembro de 2011), incentivando seu manejo

sustentável e cultivo, a cultura ainda carece de um aporte tecnológico mais substancial. Isso é necessário para a produção de colmos que atendam aos padrões exigidos para a comercialização. As orientações da Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu (PNMCB) reconhecem que a cadeia produtiva do bambu demanda significativos investimentos para que o mesmo seja valorizado como um produto agrossilvicultural capaz de se tornar fonte de renda para regiões fundamentadas na agricultura familiar.

Adicionalmente, o Brasil conta com um clima propício e vastas extensões de áreas degradadas inadequadas para outros tipos de cultivo, mas que são apropriadas para o plantio de diversas variedades de bambu de valor comercial. No entanto, a atividade econômica relacionada ao bambu no país permanece significativamente restrita. Essa situação é atribuída à falta de tradição no uso do bambu como matéria-prima e também às lacunas existentes em conhecimento e tecnologias locais. Tais lacunas impedem a utilização tanto das espécies adaptadas a climas temperados, ideais para as regiões Sul e Sudeste do país, quanto das espécies tropicais nativas, que possuem notáveis propriedades físicas e mecânicas, além de um considerável potencial comercial. (Drumond; Wiedman, 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização do plantio

O plantio de *Dendrocalamus asper* está localizado em uma área na Fazenda Água Limpa, localizada no Distrito Federal, a 15° 56' S e 47° 46' W, altitude de 1.100 m, que apresenta extensão de 4.500 hectares, é uma propriedade que se encontra sob a jurisdição da Universidade de Brasília (UnB), ela integra a Área de Proteção Ambiental (APA) das Bacias do Gama e Cabeça do Veado e abriga em seu interior a Área Relevante de Interesse Ecológico – ARIE Capetinga/Taquara, também conhecida como Estação Ecológica da Universidade de Brasília.

O plantio, feito em dezembro de 2016, foi organizado em 12 linhas, com 12 plantas cada, e um espaçamento de 9 x 4 metros, o que totaliza 144 plantas, a área total do plantio é de 5.184 metros quadrados, cultivo esse que foi realizado em novembro de 2016, onde foi feita a limpeza da área, já que se tratava de uma área com brotações de eucalipto no sistema de talhadia, com mudas doadas pela empresa NOVACAP, que já apresentavam significativa altura e não

foi possível obter informações da idade das mudas. As linhas foram alocadas no sentido norte sul, sendo o plantio realizados por coveamento, processo de criação de covas ou sulcos no solo para o plantio de mudas. A adubação foi anual no início do período chuvoso com NPK (10-10-10).

4.2 Datas das medições de campo

No presente estudo foram realizadas duas medições nos anos, são elas número de colmos, diâmetro do colmo de maior altura, número de anéis do colmo de maior altura, área da base da touceira, área de cobertura da touceira, altura do maior colmo em todo o plantio:

- a) Primeira medição: maio de 2020;
- b) Segunda medição: junho de 2021.

4.3 Realização da adubação de cobertura

Em novembro de 2020, após o início do período chuvoso na região do Distrito Federal, foi realizada a adubação de cobertura em todo o plantio, visando propiciar um incremento no crescimento das plantas durante o período chuvoso.

A adubação de cobertura foi efetuada aplicando-se 400 gramas de N-P-K (10-10-10), igual a cobertura de base feita nos anteriores ao estudo, sendo aplicado diretamente no solo, após o coroamento da touceira, sendo o adubo incorporado ao solo com um enxadão de mão numa distância de 30 cm ao redor da touceira. O adubo aplicado estava em grânulos de aproximadamente 3mm de espessura, como é comercializado nas casas de produto agropecuários.

4.4 Mensuração das variáveis morfológicas

a) Número de colmos

O número de colmos foi avaliado a partir da contagem de colmos acima de 30 cm da altura do solo. Todos os colmos com aparência vigorosa foram contados, tendo como critério, a presença de colmo com coloração esverdeada e presença de folhas na extremidade apical. Colmos com coloração amarronzada e sem folhas foram descartados da contagem.

b) Altura do maior colmo

A altura foi medida com a utilização de uma régua graduada em metros, sendo o maior colmo selecionado visualmente.

c) Diâmetro do colmo de maior altura

O colmo de maior altura era selecionado visualmente e o seu diâmetro foi medido a altura de 1,30 do solo, com o auxílio de uma suta de alumínio. Para se ter uma maior precisão na medição, quando o colmo apresentava certa inclinação, este era colocado na posição vertical.

d) Número de anéis do colmo de maior altura

O número de anéis de crescimento foi contado diretamente no colmo de maior altura, desde a sua base até o ápice.

e) Área de base da touceira

A área de base da touceira foi medida a partir da medição de dois raios, um no eixo x e outro no eixo y. As duas medidas foram tomadas a altura do solo, utilizando-se uma trena.

f) Área de cobertura da touceira

A área de cobertura da touceira foi medida à partir da medição de dois raios, um no eixo x e outro no eixo y, porém levando em consideração as dimensões dos colmos de maior proporção na touceira nos dois eixos.

4.5 Análise dos dados

Os dados mensurados foram passados para tabelas de campo, e após estes foram digitados na planilha do Excel. Na planilha, os dados foram selecionados por linhas de plantio para uma caracterização morfológica dentro das linhas e entre elas para cada variável, possibilitando uma compreensão da dimensão da variação dos dados nas linhas de plantio.

Para cada variável foi calculado o valor médio obtido para cada linha de plantio, e a caracterização do número de plantas com valores abaixo e acima do valor médio de cada variável foi realizada, possibilitando a avaliação das discrepâncias ocorridas entre esses valores nas linhas de plantio.

A análise de correlação de Pearson foi realizada entre cada variável, no intuito de se verificar qual variável morfológica estaria mais ou menos influenciada em relação as demais.

Para cada variável morfológica mensurada foi realizada a separação das plantas por 4 classes, de forma a caracterizar a distribuição do número de indivíduos nestas classes. A separação por 4 classes foi escolhida em detrimento da distribuição dos dados obtidos, de forma que melhor representaria a distribuição das plantas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Primeira medição: maio de 2020

Os dados da caracterização morfológica do plantio de *Dendrocalamus asper* são apresentados na tabela 1.

Os caracteres morfológicos das plantas no campo mostram um número crescente de colmos, evidenciando a condução de formação de touceira. O número de colmos variou de 3 a 14 em todo o plantio, contendo as linhas 1,2 e 6 com o menor número de colmos na condução da touceira e as linhas 5 e 3, com os maiores números 14 e 13, respectivamente.

A diferença no número de colmos foi de 11 em toda área de plantio. Já dentro das linhas variou de 3 a 10, contendo as linhas 5 e 3 os maiores valores de diferença (10 e 9). Menores valores da diferença do número de colmos foram encontrados nas linhas 11 e 8, sendo de 3 colmos. A diferença na classe de menores valores foi de 3 colmos enquanto que entre a classe de maiores valores foi de 7 colmos.

Os valores do diâmetro de colmos também apresentaram variação entre as plantas em toda a área, e também, dentro das linhas. Os valores variaram de 1 a 8,4 cm, contendo a linha 7 o maior valor e a linha 12 o menor. Em comparação com o estudo feito por (Santos, 2018) em seu trabalho o *Dendrocalamus asper*, aos 40 meses de idade, a média do diâmetro em todas as plantas em diferentes parcelas foi de 7,67 cm, com os extremos de 8,84 e 6,62.

Segundo Beraldo e Garbino (2003), trabalho realizado na Unesp, campus Bauru - SP, com o gênero *Dendrocalamus* implantado em 1994, encontrou-se a o diâmetro médio em centímetros/ano os seguintes resultados: 6,90/1998; 8,19/1999; 8,88/2000; 9,87/2001 e 11,44/2002

A diferença nos valores dos diâmetros dos colmos variou de 6 cm na linha 7, e 1,8 cm na linha 1. Os maiores valores desta diferença para esta variável morfológica foram observados nas linhas 7, 4 e 9 (6; 5,3; 5,1 cm). Já os menores valores foram observados nas linhas 1, 8 e 5 (1,8; 2,5; 2,6 cm).

Tabela 1 - Dados morfológicos de um plantio de *Dendrocalamus asper* com 40 meses de idade.

Linha de plantio	Variáveis Morfológicas					
	NC	DC (cm)	NA	ABT (m ²)	ACT (m ²)	H (m)
L1	3 - 9	1,5 - 3,3	16 - 21	0,01 - 0,30	1,62 - 10,12	3,2 - 4,4
L2	3 - 9	1,7 - 6,1	17 - 30	0,02 - 0,45	3,92 - 12,50	3,8 - 6
L3	4 - 13	1,4 - 5,7	18 - 26	0,01 - 0,24	3,91 - 18,00	3,6 - 5,2
L4	4 - 12	2,9 - 8,2	17 - 30	0,06 - 0,60	4,50 - 15,68	3,4 - 6
L5	4 - 14	3,1 - 5,7	14 - 26	0,06 - 0,66	4,80 - 12,50	2,8 - 5,2
L6	2 - 7	1,5 - 6,3	15 - 26	0,02 - 0,50	3,38 - 21,12	3,0 - 5,2
L7	3 - 9	2,4 - 8,4	17 - 30	0,03 - 0,90	3,64 - 12,50	2,6 - 5,2
L8	5 - 8	3,0 - 5,5	16 - 24	0,07 - 0,30	4,80 - 12,5	3,2 - 5
L9	5 - 12	2,1 - 7,2	14 - 24	0,03 - 0,28	3,92 - 13,52	3,8 - 4,6
L10	4 - 9	1,8 - 5,6	11 - 20	0,03 - 0,44	3,38 - 9,68	2,2 - 4
L11	4 - 7	1,3 - 4,7	10 - 22	0,03 - 0,75	2,00 - 10,12	2,0 - 4,4
L12	4 - 9	1,0 - 5,1	9 - 22	0,03 - 0,35	4,5 - 12,50	1,8 - 4,4

NC – Número de colmos; DC – diâmetro do colmo de maior altura; NA – número de anéis do colmo de maior altura; ABT – área basal da touceira; ACT – área de cobertura da touceira; H – altura do colmo mais alto.

As plantas apresentaram variação no número de anéis contidos no maior colmo, o menor valor foi verificado na linha 12 (9 anéis), e o maior nas linhas 2, 4 e 7 (30 anéis). A diferença no número de anéis variou de 13 a 5, com maiores valores nas linhas 2, 4, 7 e 12, e menores valores nas linhas 8, 3 e 1. As linhas mais extremas podem ter sofrido influência externa, como as linhas 1 e 2 estão próximas a uma estrada e uma plantio de eucalipto, já as linhas 11 e 12 estão ao lado de uma área natural de cerrado sentido restrito.

Os valores da área da base da touceira variaram de 0,01 a 0,9 m². Com uma variação de 0,05 na classe de menores valores e 0,6 m², na classe de maiores valores para esta característica. Os menores valores foram observados nas linhas 1 e 2, enquanto que os maiores foram nas linhas 7 e 11. A diferença na área de plantio desta característica foi de 0,65 m², observados entre plantas da linha 7, com as linhas 1 e 3.

A área da base da touceira apresentou diferenças dentro das linhas, com diferença de 0,87 m², na linha 7 e 0,72 m², na linha 11, com as maiores diferenças. Menores diferenças destas variáveis dentro das linhas foram observadas nas linhas 8 e 9, 0,23 e 0,25 m².

A avaliação da área de cobertura da touceira apresentou uma variação de 21,12 a 1,62 m². Os maiores valores foram observados nas linhas 6 e 3, e os menores nas linhas 1 e 11. Entre as plantas com menores valores desta variável morfológica, a variação foi de 3,18 m². Já para as de maiores valores foi de 11,44 m².

Dentro das linhas o plantio apresentou uma variação de 7,7 a 17,74 m², a maior variação ocorreu na linha 6 e a menor na linha 8. As linhas 8 e 3 apresentaram os maiores valores de variação entre touceiras (17,74 e 14,09 m²), e as linhas 8 e 10 os menores valores (6,3 e 7,7 m²).

A medição da altura das plantas variou de 6 a 1,8 m, uma diferença de 4,2 m para esta variável em todo a área de plantio. As de menores alturas foram encontradas nas linhas 12 e 11, 1,8 e 2m respectivamente. Já as plantas mais altas foram encontradas nas linhas 2 e 4, com 6 m. Dentro das linhas, os menores valores de altura tiveram uma variação de 2m, enquanto que nas mais altas esta variação foi também de 2m. Em comparação com o estudo feito por (Santos, 2018) em seu trabalho o *Dendrocalamus asper*, aos 40 meses de idade, a altura média do bambu mais alto em diferentes parcelas foi de 12,90, com o maior valor de 15,33 e o menor de 10,84.

Ao comparar estudos de *Dendrocalamus* os resultados do experimento realizado na Unesp, nos quais o autor relata as médias de altura, em metros, por ano após 4 anos de implantação: 11,66/1998; 13,80/1999; 15,49/2000; 17,33/2001 e 19,99/2002 (BERALDO E GARBINI, 2003). No contexto do experimento conduzido na UFPR em Curitiba, o autor identifica uma altura média para o gênero *Dendrocalamus* de 7,1 metros no terceiro ano de crescimento (MOGNON, 2015).

Correlação positiva e acima de 60% foi encontrada em duas variáveis morfológicas, quando se avaliou e comparou os maiores valores do número de anéis com os menores para cada variável entre as linhas de plantio. A variável número de anéis, apresentou uma correlação de 69%, indicando que em 8 linhas dentro da classe de menor número de anéis esta linha continha também, os maiores valores. Já para a altura a correlação foi de 70%. Nas demais variáveis, os valores de correlação, embora positivos, foram de 48% para diâmetro de coleto, 38% pra número de clones, 29% para área de cobertura da touceira e 22% para área de base da touceira.

A tabela 2 mostra os valores médios para cada variável morfológica, bem como o número de plantas acima e abaixo da média das linhas de plantio.

O número médio de colmos dentro das linhas variou de 5 a 7, e na área de plantio foi de 6. Das 12 linhas de plantio, 4 apresentaram número médio superior ao da área de plantio (L4, L5, L8 e L9). Em 9 linhas foi observado que mais plantas continham número de colmos superiores à média da linha, enquanto que em 3 delas foi observado o contrário. Das 144 plantas avaliadas, 90 apresentaram o número de colmos superior ao encontrado ao valor médio de todo o plantio, ou seja 62%.

Para a variável diâmetro do colmo mais alto, a média do plantio foi de 3,6 cm, sendo que a média dentro de cada linha variou de 2,5 cm na linha 1 a 4,1 cm na linha 9. Das 12 linhas de plantio, em 7 as plantas apresentaram valores de diâmetro maior do que os encontrados dentro das suas linhas de plantio. Das 144 plantas avaliadas, 71 apresentaram valores maiores do que a média encontrada em todo o plantio para esta variável mensurada.

Tabela 2 - Distribuição do número de plantas com 40 meses de idade, por caracteres morfológicos de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*.

L	Variáveis morfológicas																	
	NC			DC (cm)			NA			ABT (m ²)		ACT (m ²)		H				
	M	Plantas		M	Plantas		M	M		M	M		M	M				
		> M	< M		> M	< M		> M	< M		> M	< M		> M	< M			
L1	5	8	4	2,5	8	4	18	6	6	0,10	4	8	4,2	5	7	3,7	6	6
L2	6	9	3	3,1	7	5	22	5	7	0,13	5	7	7,0	4	8	4,4	5	7
L3	6	5	7	3,3	6	6	21	6	6	0,08	4	8	6,3	4	8	4,3	6	6
L4	7	8	4	3,8	6	6	20	6	6	0,19	5	7	7,3	4	8	4,0	6	6
L5	7	7	5	3,7	8	4	21	6	6	0,14	3	9	7,1	5	7	4,2	6	6
L6	5	9	3	3,8	9	3	19	7	5	0,16	3	9	8,4	8	4	3,6	8	4
L7	5	7	5	3,7	6	6	19	9	4	0,16	4	8	7,1	6	6	3,9	5	7
L8	7	9	3	4,0	6	6	19	7	5	0,16	6	6	8,1	5	7	3,9	7	5
L9	7	5	7	4,1	7	5	18	8	4	0,13	6	6	7,7	5	7	3,6	7	5
L10	6	7	5	3,4	6	6	16	8	4	0,11	2	10	6,3	6	6	3,3	7	5
L11	6	6	6	3,4	9	3	17	9	3	0,18	3	9	6,6	6	6	3,4	9	3
L12	5	7	5	2,9	8	4	16	10	2	0,11	4	8	7,3	6	6	3,2	10	2
PLA	6	90	54	3,6	71	73	19	82	62	0,14	5	94	7,0	6	81	3,8	82	62
A											0			3				

L – Linha de plantio; NC – número de colmos; DC – diâmetro do colmo de maior altura; NA – número de anéis do colmo de maior altura; ABT – área basal da touceira; ACT – área de cobertura da touceira; H – altura do colmo mais alto; M – média da variável; >M – número de plantas de maior valor que a média; <M – número de plantas de menor valor que a média; PLA – plantio.

O número médio de anéis no maior colmo para o plantio foi 19, variando entre as linhas de 16 a 21, onde em 7 linhas, as plantas apresentaram valores superiores aos valores médios das suas respectivas linhas. Já em 5 linhas, as plantas de valores menores que a média da linha foram encontrados. Para esta variável, 56% das plantas apresentaram valores superiores ao encontrado na média do plantio, e 44% valores inferiores.

A área de base da touceira apresentou um valor médio neste plantio de 0,14 m², contendo 10 linhas. As linhas 4 e 11 apresentaram os maiores valores médios para esta característica e a linha 3 o menor valor. As plantas de bambu tiveram valores menores que a média da área de plantio numa taxa de 57%. Das 144 plantas analisadas 94 apresentaram valores

maiores que a média total para esta variável. Em todo o plantio, 82 plantas apresentaram valores de alturas, superior ao valor médio de suas linhas. Já 62 plantas, apresentaram valores médios de altura menores que o encontrado na sua linha respectivamente.

Os valores médios da área de cobertura da touceira variaram de 4,2 a 8,4 entre as linhas de plantio. O valor médio da área foi de 7 m², contendo 81 plantas valores superiores a este valor médio encontrado. Das 12 linhas, 8 apresentaram valores médios superiores, indicando que grande parte das plantas para esta variável estão tendo um bom padrão de desenvolvimento no que se refere a formação e condução das touceiras.

As linhas 2 e 3, apresentaram os maiores valores médios de altura entre as plantas (4,4 e 4,3 m), já a linha 12, apresentou o menor valor 3,2. O valor médio de altura encontrado entre as linhas variou de 1,2 m, sendo o valor médio do plantio 3,8 m. Em 6 linhas do plantio, plantas apresentaram valores de altura superiores ao valor encontrado na respectiva linha. Já em 4 linhas do plantio, o número de plantas com valor maior que a média da linha foi de 6 plantas. As linhas 11 e 12 foram as que apresentaram o maior número de plantas com altura superiores ao valor encontrado na linha, 10 e 9 plantas. Enquanto que as linhas 7 e 2, apresentaram o menor número de plantas com valores superiores à média. Os dados da correlação existente entre as variáveis estão apresentados na tabela 3.

Os valores de correlação encontrados foram positivos entre as variáveis. Com menores valores, entre as variáveis: Número de colmos x Diâmetro do maior colmo (15%) e Número de colmos e Número de anéis (21%). A variável Número de colmos, mostrou ser não dependente das demais variáveis, comportando-se como uma variável independente no que se refere ao seu desenvolvimento no padrão morfológico das plantas, neste período, pois seus dados de correlação são baixos.

Tabela 3 - Dados de correlação linear de Pearson de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*.

Variáveis Morfológicas	Número de colmos	Diâmetro do maior colmo	Área de base da touceira	Área de cobertura da touceira	Número de Anéis do maior colmo	Altura
Número de colmos	-	0,155956	0,449891	0,386039	0,212301	0,212301
Diâmetro do maior colmo	-	-	0,532514	*0,633469	*0,723677	0,532514
Área de base da touceira	-	-	-	0,588263	0,410526	0,410526
Área de cobertura da touceira	-	-	-	-	0,466543	0,456506
Número de Anéis do maior colmo	-	-	-	-	-	*1,000000

*maiores valores

Os maiores valores de correlação foram de 63% (Diâmetro do maior colmo e área de cobertura da touceira) e 72% (diâmetro do maior colmo e número de anéis), a variável altura, apresentou uma correlação direta de 100% com o número de anéis de crescimento, quanto maior a altura do colmo maior o número de anéis encontrado nele, mostrando uma relação no crescimento destas variáveis, quanto uma varia em função da outra.

A variável morfológica diâmetro do maior colmo, apresentou valores altos de correlação com todas as demais variáveis, mostrando que esta variável pode ser estar sendo influenciada pelo desenvolvimento das demais variáveis de crescimento. A variável número de colmos, mostrou estar sendo menos influenciada pelas demais variáveis morfológicas avaliadas, isto por apresentar menores valores de correlação com as demais.

A separação das plantas por classes para cada variável morfológica (Figura 1), permite evidenciar a distribuição destas plantas em cada variável dentro do plantio. Das 144 plantas avaliadas morfolologicamente, 61% possuem de 4 a 8 colmos, já sendo induzido a formação de touceira em todo o plantio. Isto por sua vez, já implica em um planejamento de manejo para condução de touceira no plantio. A formação de touceira fica evidente em 75% das plantas

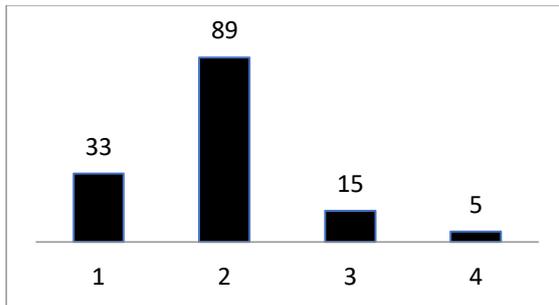
contidas na área de plantio, mostrando a eficácia desta espécie em conduzir touceira em um curto período de tempo.

O diâmetro do maior colmo foi superior a 2 cm em 87% das plantas analisadas, estando superior a superior a 6 cm em 6 plantas e superior a 4 cm em 46 plantas. Em todas as plantas foi verificado a presença de um colmo dominante, o qual é importante para o estabelecimento e desenvolvimento da touceira. Em todo o plantio o número de anéis do maior colmo teve o maior número de plantas na classe de 17 a 21 anéis, com 85 plantas. A classe com menor número de anéis 9 a 16, teve 26 plantas das 144 avaliadas.

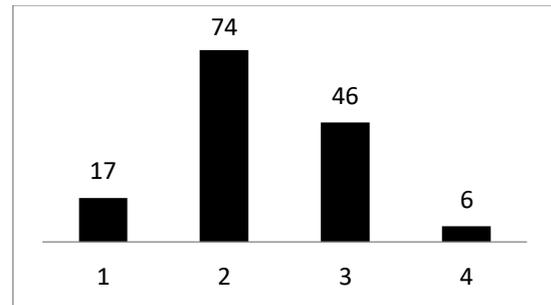
Para a área de base da touceira, 82% das plantas estão presentes na classe de menor área até 0,22m². Nesta variável, seguem um padrão de desenvolvimento em decorrência do tempo do plantio, que até então é de 4 anos. A não ocorrência de uma discrepância, pode estar relacionada a característica de crescimento da espécie.

A área de cobertura da touceira já apresentou variações no número de plantas nas classes, quando comparada com a área de base. Das plantas avaliadas, 17% ficaram distribuídas na classe 1 (até 4,32m²), 55% distribuídas na classe 2 (até 8,65 m²). Para a variável altura, 72% das plantas tiveram suas alturas incluídas na classe 3, com alturas de 3,01 a 4,5 m. A classe contendo plantas mais altas (4,51 a 6 m), teve 25 plantas.

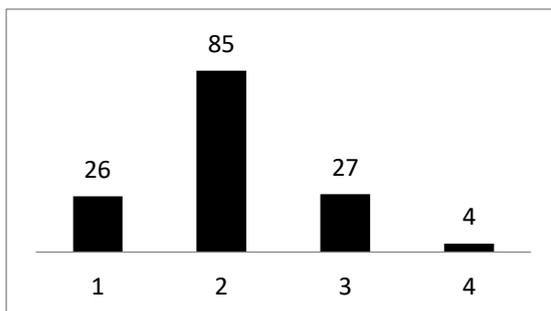
Figura 1 - Distribuição do número de plantas por classes de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*.



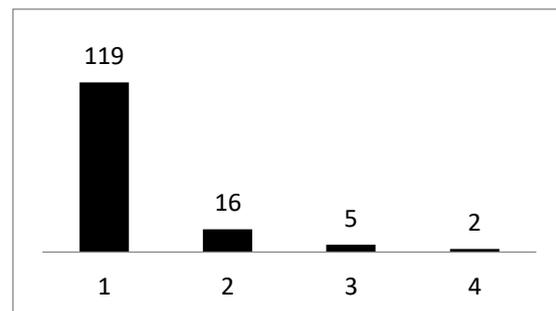
1.1 – Distribuição do número de plantas por classes de número de colmos (Classe 1 – 0 a 4; Classe 2 – 4 a 8; Classe 3 – 8 – 10; Classe 4 – 10 a 14)



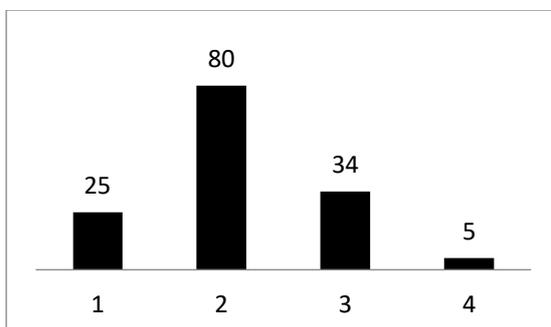
1.2 – Distribuição do número de plantas por classes de diâmetro do maior colmo (1 – 0 a 2 cm; 2 – 2 a 4 cm; 3 – 4 a 6 cm; 4 – 6 a 8 cm)



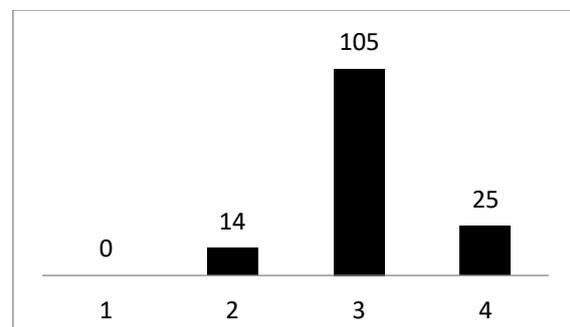
1.3 – Distribuição do número de plantas por classes de número de anéis (Classe 1 – 9 a 16; Classe 2 – 17 a 21; Classe 3 – 22 a 26; Classe 4 – 27 a 30)



1.4 – Distribuição do número de plantas por classes de área de base da touceira (Classe 1 – 0 a 0,22 m²; Classe 2 – 0,23 a 0,45 m²; Classe 3 – 0,46 a 0,68 m²; Classe 4 – 0,69 a 0,90 m²;))



1.5 – Distribuição do número de plantas por classes de área de cobertura da touceira (Classe 1 – 0 a 4,32 m²; Classe 2 – 0,433 a 8,65 m²; Classe 3 – 8,66 a 12,97 m²; Classe 4 – 12,98 a 18 m²;))



1.6 – Distribuição do número de plantas por classes de altura (Classe 1 – 0 a 1,5m; Classe 2 – 1,51 a 3,0 m; Classe 3 – 3,01 a 4,5 m; Classe 4 – 4,51 a 6 m;)

5.2 Segunda medição: junho de 2021

Os dados da caracterização morfológica do plantio de *Dendrocalamus asper* são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Dados morfológicos de número e diâmetro de colmos e número de anéis de um plantio de *Dendrocalamus asper* com 54 meses de idade.

Linha de plantio	Variáveis Morfológicas					
	NC	NC	DC (cm)	DC (cm)	NA	NA
	(2020)	(2021)	2020	2021	2020	2021
L1	3 - 9	4-16	1,5 – 3,3	1,9-6,0	16 - 21	18-23
L2	3 - 9	4-24	1,7 – 6,1	2,8- 9,6	17 - 30	17-30
L3	4 -13	4-12	1,4 – 5,7	3,2 -14,6	18 - 26	18-26
L4	4 - 12	5-20	2,9 – 8,2	3,2-12,7	17 - 30	18-32
L5	4 - 14	5-20	3,1 – 5,7	3,8-12,7	14 - 26	16-28
L6	2 - 7	3-12	1,5 – 6,3	3,2-12,7	15 - 26	17-28
L7	3 – 9	5-12	2,4 – 8,4	4,8-12,7	17 - 30	19-32
L8	5 - 8	6-16	3,0 – 5,5	3,8-11,1	16 - 24	18-26
L9	5 - 12	5-20	2,1 – 7,2	4,8-14,3	14 - 24	14-25
L10	4 - 9	6-15	1,8 – 5,6	4,5-14,3	11 - 20	13-23
L11	4 - 7	5-11	1,3 – 4,7	4,5-12,7	10 - 22	11-23
L12	4 - 9	4-10	1,0 – 5,1	3,8-12,7	9 - 22	10-24

NC – Número de colmos; DC – diâmetro do colmo de maior altura; NA – número de anéis do colmo de maior altura.

Os caracteres morfológicos mostram um número crescente de colmos de 2020 para 2021, evidenciando a condução de formação de touceira. O número de colmos variou de 3 a 24 em todo o plantio no ano de 2021, contendo as linhas 6, com o menor número de colmos na condução da touceira (3 colmos) e a linhas 2, com os maiores números 24.

O crescimento no número de colmos foi positivo entre as medições com um aumento 166% na linha 2, 100% na linha 8, e acima de 70% nas linhas 1 e 6, e acima de 50% nas linhas 4, 9, 10 e 11, mostrando uma boa reposta desta variável à realização da adubação realizada no plantio no início do período chuvoso.

A diferença no número de colmos foi de 21 em toda área de plantio. Já dentro das linhas variou de 20 a 6, contendo as linhas 2, 4 e 5 os maiores valores de diferença (20 e 15 respectivamente). Menores valores da diferença do número de colmos foram encontrados nas linhas 11 e 12, sendo de 6 colmos.

Os valores do diâmetro de colmos também apresentaram variação em toda a área, e também, dentro das linhas. Os valores variaram de 1,9 a 14,6 cm, contendo a linha 3 o maior

valor e a linha 1 o menor. Os maiores valores acima de 14 cm concentraram nas linhas 3, 9 e 10, e os menores valores, abaixo de 3 cm nas linhas 1 e 2.

A diferença nos valores dos diâmetros dos colmos variou de 11,4 cm na linha 3, e 7,9 cm na linha 7. Os maiores valores desta diferença para esta variável morfológica foram observados nas linhas 3 e 4. Já os menores valores foram observados nas linhas 7 e 11. Maiores valores de diferença foram encontrados em todo o experimento e também, dentro das linhas na segunda avaliação após a realização da adubação, demonstrando que apesar de proporcionar incremento, a adubação também proporciona diferenças dentro das linhas de plantio.

Um estudo conduzido por Mognon (2015) na Universidade Federal do Paraná (UFPR), situada em Curitiba – PR, abordou várias espécies de bambu, revelando, ademais, o potencial do gênero *Dendrocalamus* para a região sudoeste do Paraná. Os resultados obtidos na localidade de Curitiba indicam que, no quinto ano de crescimento, o diâmetro médio da espécie *Dendrocalamus asper* atinge 4,2 centímetros. Por sua vez, em Dois Vizinhos, aos 40 meses, a mesma espécie apresentou um diâmetro médio de 7,67 centímetros.

Comparando-se as duas medições foi observado um ganho de incremento acima de 100% em 7 das 12 linhas de plantio, contendo as linhas 3, 10 e 11, um ganho de incremento no diâmetro do maior colmo acima de 150%, evidenciando o quanto a adubação foi importante para este desenvolvimento verificado após o período chuvoso.

As plantas apresentaram variação no número de anéis contidos no maior colmo, o menor valor foi verificado na linha 12 (10 anéis), e o maior na linha 4 (32 anéis). As linhas 5 e 6 apresentaram o segundo maior valor desta variável (28), enquanto as linhas 10 e 11, os menores valores 13 e 11.

Os dados do ano de 2021 das variáveis área da base da touceira, área de cobertura e altura estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - Dados morfológicos de área de touceira e altura de um plantio de *Dendrocalamus asper* com 54 meses de idade.

Linha de plantio	Variáveis Morfológicas					
	ABT (m ²)		ACT (m ²)		H (m)	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
L1	0,01 – 0,30	0,08-0,63	1,62 – 10,12	7,2-20,21	3,2 – 4,4	3,6-4,6
L2	0,02 – 0,45	0,42-1,50	3,92 – 12,50	14,7-35,75	3,8 – 6	4,0-6,0
L3	0,01 – 0,24	0,12-4,00	3,91 – 18,00	5,00-32,66	3,6 – 5,2	4,0-5,6
L4	0,06 – 0,60	0,25-3,30	4,50 – 15,68	11,2-30,8	3,4 – 6	3,6-6,4
L5	0,06 – 0,66	0,42-1,35	4,80 – 12,50	14,96-31,3	2,8 – 5,2	3,2-5,4
L6	0,02 – 0,50	0,04-1,8	3,38 – 21,12	8,0-40,6	3,0 – 5,2	3,4-5,6
L7	0,03 – 0,90	0,36-5,0	3,64 – 12,50	15,96-44,4	2,6 – 5,2	3,8-6,4
L8	0,07 – 0,30	0,42-1,8	4,80 – 12,5	14,4-45,0	3,2 - 5	3,6-5,2
L9	0,03 – 0,28	0,35-1,2	3,92 – 13,52	14,62-50,0	3,8 – 4,6	3,8-5,0
L10	0,03 – 0,44	0,25-1,32	3,38 – 9,68	6,96-35	2,2 - 4	2,6-4,6
L11	0,03 – 0,75	0,07-6,3	2,00 – 10,12	9,0-37,12	2,0 – 4,4	2,2-4,6
L12	0,03 – 0,35	0,04-2,25	4,5 – 12,50	4,5-36,0	1,8 – 4,4	2,0-4,8

ABT – área basal da touceira; ACT – área de cobertura da touceira; H – altura do colmo mais alto.

Os valores da área da base da touceira variaram de 0,04 a 6,3m². Com uma variação de 0,38 na classe de menores valores e 5,67 m², na classe de maiores valores para esta característica. Os menores valores foram observados nas linhas 6 e 12, enquanto os maiores foram nas linhas 7 e 11. As influências externas já citadas também tiveram importância nestes valores.

O incremento observado para esta característica após a adubação foi acima de 400% em 7 das 12 linhas observadas (3,4,7,8,9,11 e 12). Em 3 linhas, acima de 200%, quando comparado com 2020, nas linhas 2, 6 e 10 e acima de 100% nas linhas 1 e 5. De todas as variáveis analisadas e medidas, esta foi a que apresentou maiores valores de incremento de 2020 para 2021, demonstrando uma resposta efetiva da adubação sobre esta variável.

A área de cobertura da touceira apresentou em todo o plantio em 2021, um maior valor de 50 m², na linha 9, e o menor valor foi encontrado na linha 12, 4,5 m². A diferença de área nos menores valores encontrados foi de 11,46 m², e nos maiores de 29,79 m². Nesta variável, também foi verificado a ocorrência de incremento positivo de um ano para outro como resposta à adubação, sendo este incremento superior a 200%, em 6 linhas (7, 8, 9,10, 11 e 12) das 12 medidas, e com incremento superior a 100% em duas linhas (2 e 5). A adubação também nesta variável, mostrou ser possível a ocorrência de altos incrementos, reforçando a importância do tratamento dos tratamentos culturais durante o desenvolvimento e estabelecimento para condução de touceiras de bambu.

As linhas 4 e 7, apresentaram os maiores valores médios de altura entre as plantas (6,4m), já a linha 12, apresentou o menor valor 2m. A diferença nas plantas de menor altura foi de 2m, entre as linhas 3 e 12 e nas plantas de maior altura 1,8m, entre as linhas 7 e 1. Esta variável foi a que apresentou os menores incrementos de 2020 para 2021, os maiores valores de incremento foram encontrados nas linhas 7 e 10, com valores de 23 e 15% de um ano para o outro. Este baixo incremento permite inferir que há um maior investimento por parte das plantas na formação da touceira no que no crescimento, mostrando uma tendência de estagnação do crescimento nesta fase do plantio, o que mostra que para esta variável a adubação já não influencia muito. Embora para as outras variáveis de condução de touceira, a adubação seja altamente importante e necessária.

A tabela 6 mostra os valores médios para cada variável morfológica, bem como o número de plantas acima e abaixo da média das linhas de plantio.

Tabela 6 - Distribuição do número de plantas, com 54 meses de idade, por caracteres morfológicos de um plantio de bambu de *Dendrocalamus asper*.

L	Variáveis morfológicas																	
	NC			DC (cm)			NA			ABT (m ²)			ACT (m ²)			H		
	M	Plantas		M	Plantas		M			M			M			M		
		> M	< M		> M	< M		> M	< M		> M	< M		> M	< M	> M	< M	
L1	7	5	7	4,0	7	5	12,8	6	6	0,2	3	9	14,0	6	6	4,0	10	2
L2	9	5	7	6,5	5	7	20,9	5	7	0,7	5	7	20,2	6	6	4,3	9	3
L3	7	6	6	6,5	4	8	20,5	4	8	0,7	2	10	16,4	5	7	4,2	6	6
L4	10	7	5	6,6	3	9	20,8	3	9	1,3	1	11	22,1	6	6	3,9	6	6
L5	10	6	6	7,0	4	8	22,2	4	8	1,3	3	9	25,1	4	8	3,7	7	5
L6	8	7	5	6,5	5	7	20,6	4	8	1,2	4	8	23,3	6	6	3,3	7	5
L7	8	5	7	7,0	4	8	22,1	4	8	1,3	3	9	26,2	8	6	3,5	6	6
L8	9	6	6	7,3	6	6	23,0	6	6	1,1	5	7	27,2	5	7	3,9	5	7
L9	10	7	5	8,8	7	5	27,6	7	5	1,0	6	6	22,1	4	8	3,4	5	7
L10	8	7	5	9,6	5	7	30,1	6	6	1,0	5	7	18,0	6	6	2,8	7	5
L11	7	7	5	6,6	3	9	20,8	3	9	1,3	2	10	20,6	6	6	3,0	6	6
L12	7	7	5	5,7	5	7	18,0	5	7	0,9	6	6	16,5	5	7	2,3	8	6
PLA	8	75	69	6,8	58	86	21,6	57	87	1	45	99	20,9	67	77	3,5	82	62

L – Linha de plantio; NC – número de colmos; DC – diâmetro do colmo de maior altura; NA – número de anéis do colmo de maior altura; ABT – área basal da touceira; ACT – área de cobertura da touceira; H – altura do colmo

mais alto; M – média da variável; >M – número de plantas de maior valor que a média; <M – número de plantas de menor valor que a média; PLA – plantio.

O número médio de colmos, dentro das linhas, variou de 5 a 7, e na área de plantio foi de 8. Das 12 linhas de plantio, 4 apresentaram número médio superior ao da área de plantio (L2, L4, L5, L8 e L9). Em 6 linhas foi observado que mais plantas continham número de colmos superiores à média da linha, enquanto que em 2 delas foi observado o contrário. Das 144 plantas avaliadas, 75 apresentaram o número de colmos superior ao encontrado ao valor médio de todo o plantio, ou seja 52%.

Para a variável diâmetro do colmo mais alto, a média do plantio foi de 6,8 cm, sendo que a média dentro de cada linha variou de 4 cm na linha 1 a 9,6 cm na linha 10. Das 12 linhas de plantio, em 2 a maior parte das plantas apresentaram valores de diâmetro maior do que os encontrados dentro das suas linhas de plantio. Das 144 plantas avaliadas, 58 apresentaram valores maiores do que a média encontrada em todo o plantio para esta variável mensurada. Nesta variável 40% das plantas apresentaram valores de diâmetro superior à média de todo o plantio e 60% apresentaram valores menores.

O número médio de anéis no maior colmo para o plantio foi 21, variando entre as linhas de 12 a 30. Apenas na linha 9, maior parte das plantas apresentaram valores superiores ao valor médio. Para esta variável, 39% das plantas apresentaram valores superiores ao encontrado na média do plantio, e 61% valores inferiores.

A área de base da touceira apresentou um valor médio neste plantio de 1 m², contendo 10 linhas, as plantas valores inferiores ao encontrado na média destas linhas. As linhas 4,5 e 11 apresentaram os maiores valores médios para esta característica e a linha 1 o menor valor. As plantas de bambu tiveram valores menores que a média da área de plantio numa taxa de 68%. Das 144 plantas analisadas 45 apresentaram valores maiores que a média total para esta variável. Já 99 plantas, apresentaram valores médios de altura menores que o encontrado na sua linha respectivamente.

Os valores médios da área de cobertura da touceira variaram de 14 a 27,2 entre as linhas de plantio. O valor médio da área foi de 20,9 m², contendo 67 plantas valores superiores a este valor médio encontrado.

As linhas 2 e 3, apresentaram os maiores valores médios de altura entre as plantas (4,3 e 4,2 m), já a linha 12, apresentou o menor valor 2,3. O valor médio de altura encontrado entre

as linhas variou de 2,3 a 4,3 m, sendo o valor médio do plantio 3,5m. Em 6 linhas do plantio, plantas apresentaram valores de altura superiores ao valor encontrado na respectiva linha. Já em 4 linhas do plantio, o número de plantas com valor maior que a média da linha foi de 6 plantas. As linhas 1 e 2 foram as que apresentaram o maior número de plantas com altura superiores ao valor encontrado na linha, 10 e 9 plantas. Enquanto que, as linhas 7 e 12, apresentaram o menor número de plantas com valores superiores à média.

Os dados da correlação existente entre as variáveis estão apresentados na tabela 7. Os valores de correlação encontrados foram positivos entre as variáveis. Com menores valores, entre as variáveis: Número de colmos x Diâmetro do maior colmo (15%) e Número de colmos e Número de anéis (21%). A variável Número de colmos, mostrou ser não dependente das demais variáveis, comportando-se como uma variável independente no que se refere ao seu desenvolvimento no padrão morfológico deste plantio, neste período.

Tabela 7 - Dados de correlação linear de Pearson de um plantio, com 54 meses de idade de bambu de *Dendrocalamus asper*.

Variáveis Morfológicas	Número de colmos	Diâmetro do maior colmo	Área de base da touceira	Área de cobertura da touceira	Número de Anéis do maior colmo	Altura
Número de colmos	-	0,2777	0,4735	0,4570	0,1777	0,12616
Diâmetro do maior colmo	-	-	0,57682	0,56502	0,40328	0,30131
Área de base da touceira	-	-	-	*0,73249	0,35685	0,25332
Área de cobertura da touceira	-	-	-	-	0,49967	0,36641
Número de Anéis do maior colmo	-	-	-	-	-	*0,84763

*maiores valores

Os maiores valores de correlação foram de 84% (Número de Anéis do maior colmo e altura da touceira). A variável morfológica diâmetro do maior colmo, apresentou valores altos

de correlação com todas as demais variáveis, mostrando que esta variável pode ser estar sendo influenciada pelo desenvolvimento das demais variáveis de crescimento, também no ano de 2021. A variável número de colmos, mostrou estar sendo menos influenciada pelas demais variáveis morfológicas avaliadas, isto por apresentar menores valores de correlação com as demais, seguindo o mesmo comportamento do ano anterior.

A variável altura, apresentou uma correlação direta de 84% com o número de anéis de crescimento, quanto maior a altura do colmo maior o número de anéis encontrado nele, o que justifica o tipo de morfologia das gramíneas de forma geral. A necessidade de estabelecimento de anéis, conforme vai se avançando o crescimento.

No estudo de Santos (2018) observou-se que que todas as variáveis apresentadas (idade, altura total, diâmetro à altura do peito e número de varas) possuem uma correlação positiva aos 40 meses de idade.

A figura 2, mostra o desenvolvimento e estabelecimento das plantas e formação das touceiras na área do plantio, nos anos de 2020 e 2021.

Figura 2 - Desenvolvimento de plantas de *Dendrocalamus asper* no Brasil Central. A: no ano de 2020, antes da adubação; B: no ano de 2021, após o a realização da adubação no início do período chuvoso.



A – 2020



B – 2021

Visualmente e morfológicamente, as plantas demonstram diferenças quanto ao crescimento, desenvolvimento e estabelecimento das touceiras, evidenciando a capacidade desta espécie em responder de forma positiva aos tratos culturais que foram estabelecidos na área no ano de 2020 e 2021.

5.3 Análise de incremento

A partir da análise dos dados morfológicos do plantio de *Dendrocalamus asper* nos anos de 2020 e 2021, observa-se que os resultados evidenciam um crescimento e ganho de incremento em todas as variáveis de aumento (Tabela 8).

Na primeira variável morfológica, número de colmos, o aumento de um ano para outro nas linhas de plantio, chegou a ser entre 57% e 166%. No diâmetro do colmo, houve um maior ganho de incremento nas plantas, onde 7 das 12 linhas tiveram um aumento maior que 100% em relação ao ano anterior, chegando até 170%. Já o número de anéis apresentou crescimento na quantidade, mas quando comparado com as outras variáveis citadas anteriormente, esse aumento foi de baixa porcentagem e observou-se que no ano em que foi feito o estudo, o plantio já estava estabilizando o seu número de anéis e investindo na condução e fortificação da touceira, e não mais em crescimento.

Tabela 8 - Incremento dos dados morfológicos de um plantio de *Dendrocalamus asper*

Linha de plantio	NC		Variáveis Morfológicas DC (cm)		NA	
	(2020)	(2021)	2020	2021	2020	2021
L1	3 - 9	4-16	1,5 – 3,3	1,9-6,0	16 - 21	18-23
L2	3 - 9	4-24	1,7 – 6,1	2,8- 9,6	17 - 30	17-30
L3	4 -13	4-12	1,4 – 5,7	3,2 -14,6	18 - 26	18-26
L4	4 - 12	5-20	2,9 – 8,2	3,2-12,7	17 - 30	18-32
L5	4 - 14	5-20	3,1 – 5,7	3,8-12,7	14 - 26	16-28
L6	2 - 7	3-12	1,5 – 6,3	3,2-12,7	15 - 26	17-28
L7	3 – 9	5-12	2,4 – 8,4	4,8-12,7	17 - 30	19-32
L8	5 - 8	6-16	3,0 – 5,5	3,8-11,1	16 - 24	18-26
L9	5 - 12	5-20	2,1 – 7,2	4,8-14,3	14 - 24	14-25
L10	4 - 9	6-15	1,8 – 5,6	4,5-14,3	11 - 20	13-23
L11	4 - 7	5-11	1,3 – 4,7	4,5-12,7	10 - 22	11-23
L12	4 - 9	4-10	1,0 – 5,1	3,8-12,7	9 - 22	10-24
Legenda:		< 100%		>100%		
Linha de plantio	ABT (m ²)		Variáveis Morfológicas ACT (m ²)		H (m)	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
L1	0,01 – 0,30	0,08-0,63	1,62 – 10,12	7,2-20,21	3,2 – 4,4	3,6-4,6
L2	0,02 – 0,45	0,42-1,50	3,92 – 12,50	14,7-35,75	3,8 – 6	4,0-6,0
L3	0,01 – 0,24	0,12-4,00	3,91 – 18,00	5,00-32,66	3,6 – 5,2	4,0-5,6
L4	0,06 – 0,60	0,25-3,30	4,50 – 15,68	11,2-30,8	3,4 – 6	3,6-6,4
L5	0,06 – 0,66	0,42-1,35	4,80 – 12,50	14,96-31,3	2,8 – 5,2	3,2-5,4
L6	0,02 – 0,50	0,04-1,8	3,38 – 21,12	8,0-40,6	3,0 – 5,2	3,4-5,6
L7	0,03 – 0,90	0,36-5,0	3,64 – 12,50	15,96-44,4	2,6 – 5,2	3,8-6,4
L8	0,07 – 0,30	0,42-1,8	4,80 – 12,5	14,4-45,0	3,2 - 5	3,6-5,2
L9	0,03 – 0,28	0,35-1,2	3,92 – 13,52	14,62-50,0	3,8 – 4,6	3,8-5,0
L10	0,03 – 0,44	0,25-1,32	3,38 – 9,68	6,96-35	2,2 - 4	2,6-4,6
L11	0,03 – 0,75	0,075-6,3	2,00 – 10,12	9,0-37,12	2,0 – 4,4	2,2-4,6
L12	0,03 – 0,35	0,04-2,25	4,5 – 12,50	4,5-36,0	1,8 – 4,4	2,0-4,8
Legenda:		>100%		>200%		>400%

Os valores da área da base da touceira apresentaram ganhos de incremento, em metro quadrado, de no mínimo 100% e maiores que 400% em relação ao ano de 2020. A área de cobertura da touceira também apresentou aumento de incremento, porém, menores em relação a variável anterior, sendo maior que 200% na metade de suas linhas, e nas demais, chegaram a mais que 100%. A altura, embora tenha apresentado crescimento, os maiores valores chegaram a 15% e 23%. Demonstrando mais uma vez que o plantio de *Dendrocalamus asper* no período do estudo estava na fase de estabelecimento e condução das touceiras. relevante destacar que o estabelecimento de um plantio de bambu demanda aproximadamente de 5 a 7 anos para que a

planta alcance as dimensões características da espécie, tanto em diâmetro quanto em altura (KUSAK, 1999).

6 CONCLUSÕES

Todas as variáveis apresentaram aumento nos seus valores de um ano para o outro;

Maiores valores de incremento foram verificados nas variáveis: diâmetro de colmo; área de base da touceira e área de cobertura;

Cinco anos após o plantio, há maior incremento nas variáveis de formação e estabelecimento das touceiras, do que em altura, como detectado menores incrementos em número de anéis de crescimento e altura da touceira;

Os dados obtidos foram próximos aos de outros trabalhos semelhantes;

Para a condução e estabelecimento de práticas de manejo para a área, há a necessidade da continuação das avaliações de crescimento periodicamente;

As definições de técnicas de manejo (adubação; tratos culturais para condução e exploração das touceiras; definição de múltiplos produtos; condução de um plano de negócio.) são de extrema importância para um melhor crescimento e aproveitamento das plantas.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, C. H.; CARNEIRO, L.; ARAUJO, C. L.; SIBOV, S. T. ESTABELECIMENTO IN VITRO DE DUAS ESPÉCIES DE BAMBU: *Dendrocalamus asper* (Schultes f.) Backer ex Heyne E *Bambusa oldhamii* Munro. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 11, n. 22, 2015. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/1542>. Acesso em: 5 nov. 2023.

ARYA, D. I.; SATSANGI, R.; ARYA, S. Rapid Micropropagation of Edible Bamboo *Dendrocalamus asper* Rapid Micropropagation of Edible Bamboo *Dendrocalamus asper*. **Journal of Sustainable Forestry, Dehradun**, v. 14, p. 103–114, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1300/J091v14n02>. Acesso em: 15 nov. 2023

AZZINI, A.; SALGADO, A. L. DE B. Enraizamento de propágulos de bambu em diferentes substratos. **Bragantia**, v. 52, n. 2, p. 113–118, 1993.

BETIM, V.; VISMARA, E.; BRUN, E. J. INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NO FATOR DE EXPANSÃO DA BIOMASSA DO BAMBU-GIGANTE (*Dendrocalamus asper* (Schult f.) Backer ex Heyne.). **9º Congresso Florestal Brasileiro**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 381, 2022. DOI: 10.55592/CFB.2022.2890823. Disponível em: <https://publicacoes.softaliza.com.br/congressoflorestalbrasileiro/article/view/2488>. Acesso em: 15 nov. 2023.

BRAGA, R. M.; SANTOS, K. R.; MOLINA, R. A. R.; NIERI, E. M.; MELO, L. A. de. Propagação vegetativa de *Bambusa vulgaris*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 37, n. 90, p. 229–234, 2017. DOI: 10.4336/2017.pfb.37.90.1352. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1352>. Acesso em: 14 nov. 2023.

BRIAS, V.; HUNDE, T. Bamboo cultivation manual guidelines for cultivating ethiopian highland bamboo. Etiópia, Quênia: UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), Eastern Africa bamboo Project, 2009.

DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. (Orgs.). **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia -1**. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017.

FERMINO, M. H. **Métodos de análise para caracterização de física de substratos**. 2003. 89 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GASPARETTO, G. A.; DAVALO, M. J.; RONDON, J. N. Diminuição do tempo de produção e de aclimatação de duas espécies de bambu em casa de vegetação. **Biotemas**, v. 26, n. 1, p. 17–23, 2013.

GHAVAMI, K.; Bamboo as reinforcement in structural concrete elements. **Cement and Concrete Composites**. v.27, p.637- 649, 2005.

GUILHERME, D. de O.; RIBEIRO, N. P.; CEREDA, M. P. Cultivo, manejo e colheita do bambu. *In*: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. (Orgs.) **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia** - 1. ed. - Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 28-41. 655 p.

GUITARRARA, Paloma. "Clima da região Centro-Oeste"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilestola.uol.com.br/brasil/clima-da-regiao-centro-oeste.htm>. Acesso em 14 de dezembro de 2023.

GENEROSO, A. L. **Caracterização morfológica e cultivo in vitro de espécies de bambu**. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://cutt.ly/rnYLwYv>. Acesso em: 18 nov. 2023.

GRECO, Thiago. Diversidade de bambus (Poaceae: Bambusoideae) na Ilha de Santa Catarina, Brasil. Dissertação (Mestrado em Botânica). - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programam de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Florianópolis, 2013.

JANSSEN, JULES J. A. Designing and building with bamboo. International Network for bamboo and Rattan (INBAR). Technical report no 20. China, Beijing: 2000.

JUNIOR, S.M.S.M. Bambus como recurso florestal: suas aplicações, manejo silvicultura, propagação, entomologia e a situação no DF. 2004. Monografia (Graduação no Curso de Engenharia Florestal). Universidade de Brasília, Brasília.

KLEINE, H.J. Cadeia Produtiva: uma fibra excepcional. **Revista O Papel**, 2005. Disponível em: <https://bambusc.org.br/o-bambu/cadeia-produtiva/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

KLEINHENZ, V; MIDMORE, D. J. Aspects of Bamboo Agronomy. **Advances in Agronomy.**, v.74, 99-153, 2001.

LEÃO, J. R. A. **Propagação in vitro de Guadua spp. nativos da Amazônia Sulocidental, Acre, Brasil**. 2017. 84 f. Tese (Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, 2017. Disponível em: <https://cutt.ly/VnYCnwb>. Acesso em: 16 ago. 2023.

LONDOÑO, X. Distribuição, morfologia, taxonomia, anatomia, silvicultura y usos de los bambues del Nuevo Mundo. In: III CONGRESO COLOMBIANO DE BOTÁNICA, 2004, Popayan.

LONDOÑO, X. Evaluation of Bamboo Resources in Latin America. Colombia, Cali: Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, 2010.

MENDES, S. C.; MOLICA, S. G.; FERREIRA, R. L. C.; CÉSPEDES, G. H. G. Absorção e distribuição de nutrientes em plantios comerciais de bambu (*Bambusa vulgaris*) no Nordeste do Brasil. **Revista Árvore**, v.34, n.6, p.991-999, 2010.

MOGNON, F.; RODRIGUES, A. L.; SANQUETTA, C. R.; DALLA CORTE, A. P.; NOVAES, A. B.; BLUM, C. T. Alocação e modelagem da biomassa em *Dendrocalamus asper*. **Floresta**, v.45, n.1, p.1-10, 2015.

NETO, M. C. L.; NETO, E. B.; BARRETO, L. P.; SILVA, J. A. A. Exportação de macronutrientes em cultivos comerciais de bambu no tabuleiro costeiro do estado da Paraíba. **Revista Árvore**, v.34, n.2, p.251-257, 2010.

NETO, C. Economia brasileira cresceu 4,3% em 2022. **Agência Brasília**, [S. l.], p. 1, 2 abr. 2023. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2023/04/02/economia-brasiliense-cresceu-43-em-2022/>. Acesso em: 22 nov. 2023.

OLIVEIRA, L. F. A. **Conhecendo bambus e suas potencialidades para uso na construção civil**. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte/MG, 2013. Disponível em: <https://cutt.ly/2nYVEWZ>. Acesso em: 12 jun. 2023.

PASQUALINI, A. P. de A.; DOS SANTOS, M. C.; SANT'ANNA-SANTOS, B. F.; FRAGA, H. P. de F.; QUOIRIN, M. Cultura *in vitro* e diversidade de fungos endofíticos em *Bambusa oldhamii*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 49, p. e53760, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/53760>. Acesso em: 14 nov. 2023.

PEREIRA, M. A. R. **Projeto bambu: introdução de espécies, manejo, caracterização e aplicações**. Tese (Livre-Docente, em Design e Construção com Bambu) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru/SP, 2012. Disponível em: <https://cutt.ly/YnYV4eO>. Acesso em: 12 set. 2023.

PEREIRA, M. A. R. - “**Projeto bambu: manejo e produção do bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*) cultivado na UNESP/Campus de Bauru e determinação de suas características físicas e de resistência mecânica**”, FAPESP (2006). Relatório FAPESP

(2003/04323-7).

PRATES, E. M. B. (2013). **Morfologia Externa e Anatomia do Colmo de *Dendrocalamus asper* (Poaceae: Bambusoideae) em Duas Localidades no Distrito Federal, Brasil**. 2013. 84f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – PPGEFL, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília – UnB.

QISHENG, Z.; SHENXUE, J; YONGYU, T. **Industrial utilization on bamboo**. (Nota Técnica). Beijing: International Network for bamboo and Rattan, 2002.

RAO, A. N.; RAO, V. R.; WILLIAMS, J. T. **Priority species of bamboo and rattan**. Serdang: IPGRI and INBAR, 1998.

SANQUETTA, C. R.; CÔRTE, A. P. D.; ROGLIN, A.; MOGNON, F. Biomassa individual de *Bambusa oldhamii* Munro e *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl. *Cerne*, v. 21, n. 1, p.151–159, 2015.

SANTOS, M. C. P. **Avaliação do Crescimento de um plantio Experimental de *Dendrocalamus asper* (Schult. & Schult. F.) Baker ex K. Heyne**. 2018. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso II do bacharelado em Engenharia Florestal – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

SCURLOCK, J. M. O. et al. Bamboo: an overlooked biomass resource? **Biomass and Bioenergy**, v. 19, n. 4, p. 229-244, 2000.

SOUSA, G. T. O.; AZEVEDO, G. B.; SOUSA, J. R. L.; MEWS, C. L.; SOUZA, A. M. Incorporação de polímero hidro-retentor no substrato de produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16; p. 1270 - 1278, 2013.

SOUZA, E. B. Boletim Técnico: **Estudo da viabilidade técnica para o cultivo de bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*) em Planaltina-DF**. TCC (Graduação em Agronomia) - UPIS – Faculdades Integradas, Planaltina, DF, 2010. Disponível em: <https://cutt.ly/anYBMWV>. Acesso em: 18 nov. 2023.

SOUZA, E.B. **Estudo da viabilidade técnica para o cultivo de bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*) em Planaltina-DF**. Planaltina: Faculdades Integradas – UPIS, 2010. 89p. (Boletim Técnico).

TOMBOLATO, A. F. C.; GRECO, T. M.; PINTO, M. M. Dez espécies de bambus exóticos mais comuns no paisagismo no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 18, n. 2, p. 105–113, 2012.

VERVLOET FILHO, R. H. **Utilização de hidrorretentor em substrato semi-saturado na produção de mudas de eucalipto**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro.

WENDLING, I. Propagação vegetativa. *In*: I SEMANA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO, Florestas e Meio Ambiente. 2003. Colombo. Anais. Colombo – Paraná: **Embrapa Florestas**, 2003. 6p.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura Clonal: Princípios e técnicas**. 2a. ed. Viçosa, 2013.