



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

EDUARDO ERALDO ALVES DE OLIVEIRA

**ESTABELECIMENTO DE CAPINEIRA DE GENÓTIPOS DE CAPIM-
ELEFANTE [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone] DE DIFERENTES PORTES
NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Recife
2025

EDUARDO ERALDO ALVES DE OLIVEIRA

**ESTABELECIMENTO DE CAPINEIRA DE GENÓTIPOS DE CAPIM-
ELEFANTE [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone] DE DIFERENTES PORTES
NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Profa. Dra. Mércia Virginia
Ferreira dos Santos

Coorientadora: Ms. Luciana Pereira
Damas

Recife

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE

Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

O48e Oliveira, Eduardo Eraldo Alves de.

Estabelecimento de capineira de genótipos de capimelefante [Cenchrus purpureus (Schum.) Morrone] de diferentes portes na zona da mata de Pernambuco / Eduardo Eraldo Alves de Oliveira. – Recife, 2021.

52 f.; il.

Orientador(a): Mércia Virginia Ferreira dos Santos. Co-orientador(a): Luciana Pereira Damas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Agronomia, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Forragem - Variedades. 2. Botânica - Morfologia. 3. Produtividade. 4. Sustentabilidade 5. Capim-elefante . I. Santos, Mércia Virginia Ferreira dos, orient. II. Damas, Luciana Pereira, coorient. III. Título

CDD 630

EDUARDO ERALDO ALVES DE OLIVEIRA

**ESTABELECIMENTO DE CAPINEIRA DE GENÓTIPOS DE CAPIM-
ELEFANTE [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone] DE DIFERENTES PORTES
NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Aprovado em: 13/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mércia Virginia Ferreira dos Santos
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
(Orientadora)

Dra. Dayanne Camelo
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
(Examinadora)

Ms. Natália Viana da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
(Examinadora)

DEDICATÓRIA

Ao meu falecido avô, Manoel Ermirio de Oliveira, por despertar em mim o amor pelo campo. Levarei comigo todos os momentos que passei ao seu lado.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar ao meu lado em cada passo desta jornada, abençoando-me com pessoas incríveis e momentos inesquecíveis. Por me mostrar a beleza da vida e por me ensinar que cada desafio superado torna a vivência ainda mais significativa.

Aos meus pais, Damião Eraldo e Maria Ângela, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo todo o suporte necessário durante toda a graduação. Seus abraços, palavras de incentivo e força foram essenciais para que eu continuasse a caminhar, mesmo nos momentos mais difíceis. Também à minha família, pelo amor incondicional e pelo apoio constante, vocês foram minha base e motivação para seguir em frente.

Aos amigos que compartilharam comigo os momentos de desafios e conquistas, em especial à Dona Adeline, Marcos Vinicius e Adelandia Nascimento, que tornaram esta jornada ainda mais especial. Cada um de vocês ocupa um lugar no meu coração, e as memórias que construímos juntos serão guardadas para sempre.

Ao programa de assistência estudantil, que me acolheu e proporcionou o suporte necessário para que eu pudesse me dedicar integralmente à minha formação. Este apoio foi fundamental para a conclusão desta etapa.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

À minha orientadora, Mércia Virginia, pelo compartilhamento de conhecimentos, pelas trocas de experiências e pelo apoio durante toda a jornada acadêmica. Sua dedicação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

À Dayanne Camelo, pela paciência, orientação valiosa e incentivo ao longo de todo o processo. Seu apoio foi essencial para a conclusão desta etapa. Sua colaboração foi indispensável para o sucesso deste trabalho. À Luciana Damas, com quem pude trabalhar na implantação da área experimental e ao longo de todas as avaliações.

Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória, meu sincero agradecimento. Este trabalho é o reflexo não apenas do meu esforço, mas também do apoio e da colaboração de cada um de vocês.

SUMÁRIO

RESUMO	8
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	16
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 CAPIM-ELEFANTE: HISTÓRICO, CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E PRODUTIVAS, E DISTRIBUIÇÃO GLOBAL	17
3.2 GENÓTIPOS DE CAPIM-ELEFANTE DE PORTE ALTO	21
3.2.1 <i>BRS Capiacu</i>	22
3.2.2 <i>Elefante B ou Mercker</i>	23
3.2.3 <i>IRI-381</i>	24
3.3 GENÓTIPOS DE CAPIM-ELEFANTE DE PORTE BAIXO	25
3.3.1 <i>Mott</i>	26
3.3.2 <i>BRS Kurumi</i>	26
3.3.3 <i>Taiwan A-146 2.37</i>	27
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL E ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM	29
4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	36
5.2 CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS	42
5.3 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS	45
6. CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

RESUMO

O capim-elefante [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone] é uma forrageira de alta produção de matéria seca e cultivado em distintas regiões do Brasil. A escolha criteriosa de genótipos para cada sistema de produção resulta na maior eficiência do sistema. O estudo visa avaliar genótipos de diferentes portes para otimizar a produção de forragem, avaliou-se o estabelecimento e desempenho de seis genótipos de capim-elefante sob condições de sequeiro na Zona da Mata Seca de Pernambuco, visando identificar características morfológicas, morfogênicas e produtivas que otimizem a produção forrageira. Foram testados três genótipos de porte alto (BRS Capiaçú, Elefante B e IRI-381) e três de porte baixo (BRS Kurumi, Mott e Taiwan A-146 2.37) durante os 100 dias de período de estabelecimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Utilizou-se colmos de tamanhos variados a depender do genótipo, 50 cm para os genótipos de porte baixo e 100 cm para os genótipos de porte alto, fracionados, estabelecidos em uma área de 25 m² com espaçamento de 1 metro entre linhas. A correção de solo foi realizada através de calagem com 2 t ha⁻¹. A adubação de fundação foi realizada com cloreto de potássio e superfosfato simples (120 e 100 kg ha⁻¹). As avaliações morfológicas foram realizadas a cada quinze dias ao longo de um período de 90 dias, enquanto as avaliações morfogênicas foram conduzidas ao final do experimento, após as plantas completarem os 90 dias. As plantas foram colhidas aos 100 dias de estabelecimento, a 5 cm do solo. Foram avaliados altura (cm), comprimento (cm) e diâmetro do colmo (mm), taxa de perfilhamento, taxa de alongamento foliar e do colmo, além da produção de matéria seca (t/ha). A análise estatística incluiu testes de normalidade dos resíduos e homocedasticidade, seguidos de ANOVA utilizando o PROC MIXED do SAS®. Os genótipos de capim-elefante foram tratados como efeitos fixos, e os blocos, como aleatórios. Quando o teste F foi significativo ($P < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, garantindo uma avaliação robusta das diferenças entre os genótipos. Observou-se diferenças significativas entre os genótipos para as variáveis mensuradas. O BRS Capiaçú destacou-se pelo maior crescimento vegetativo, atingindo altura média de 189 cm e maior produção de matéria seca (88,2 t/ha). O Elefante B e o IRI-381 apresentaram valores intermediários, enquanto os genótipos de porte baixo demonstraram maior perfilhamento e maior relação folha/colmo, as

quais são características desejáveis para sistemas de pastejo. O Taiwan A-146 2.37 exibiu a maior densidade populacional 15,56 perfilhos/m², mas apresentou menor vigor e produtividade total de 17,22 t/ha. De acordo com os resultados obtidos, recomenda-se o BRS Capiáçu para sistemas de corte, enquanto os genótipos de porte baixo são mais indicados para o pastejo. Esses dados fornecem suporte técnico para produtores e pesquisadores na seleção de cultivares mais eficientes, contribuindo para o aumento da produtividade forrageira e contribuindo para sustentabilidade da pecuária na região.

Palavras-chave: forragem, morfologia, produtividade, sustentabilidade, variabilidade.

ABSTRACT

Elephant grass [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone] is a forage species known for its high dry matter production and is cultivated in various regions of Brazil. The careful selection of genotypes for each production system enhances system efficiency. This study aimed to evaluate genotypes of different sizes to optimize forage production by assessing the establishment and performance of six elephant grass genotypes under rainfed conditions in the Dry Forest Zone of Pernambuco. The goal was to identify morphological, morphogenic, and productive characteristics that improve forage production. Three tall genotypes (BRS Capiaçú, Elephant B, and IRI-381) and three short genotypes (BRS Kurumi, Mott, and Taiwan A-146 2.37) were tested during a 100-day establishment period. The experimental design was randomized blocks with four replications. Stems of varying lengths were used depending on the genotype: 50 cm for short genotypes and 100 cm for tall genotypes, fractionated and established in a 25 m² area with 1-meter spacing between rows. Soil correction was performed through liming at 2 t ha⁻¹. Base fertilization was carried out with potassium chloride and single superphosphate (120 and 100 kg ha⁻¹, respectively). Morphological evaluations were conducted every 15 days over a 90-day period, while morphogenic evaluations were performed at the end of the experiment, after the plants reached 90 days. The plants were harvested at 100 days of establishment, cut 5 cm above the ground. Parameters evaluated included height (cm), length (cm), stem diameter (mm), tillering rate, leaf and stem elongation rate, and dry matter production (t/ha). Statistical analysis included tests for residual normality and homoscedasticity, followed by ANOVA using PROC MIXED in SAS®. The elephant grass genotypes were treated as fixed effects, and blocks as random effects. When the F-test was significant ($P < 0.05$), means were compared using Tukey's test, ensuring a robust evaluation of differences between genotypes. Significant differences were observed among genotypes for the measured variables. BRS Capiaçú stood out for its greater vegetative growth, reaching an average height of 189 cm and the highest dry matter production (88.2 t/ha). Elephant B and IRI-381 showed intermediate values, while the short genotypes demonstrated higher tillering and a higher leaf-to-stem ratio, which are desirable characteristics for grazing systems. Taiwan A-146 2.37 exhibited the highest population density (15.56 tillers/m²) but showed lower vigor and total productivity of 17.22 t/ha. Based on the results, BRS Capiaçú is recommended for cutting systems, while the short genotypes are more suitable for grazing. These

findings provide technical support for producers and researchers in selecting more efficient cultivars, contributing to increased forage productivity and the sustainability of livestock farming in the region.

Keywords: forage, morphology, productivity, sustainability, variability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Genótipos de Capim-elefante [<i>Cenchrus purpureus</i> (Schum.) Morrone sin. <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.] (A) de porte alto (cv. Elefante B) e (B) de porte baixo (cv. Mott), Garanhuns – PE.	19
Figura 2. Mapa da distribuição do gênero [<i>Cenchrus purpureus</i> (Schum.) Morrone].	20
Figura 3. Ocorrência de capim-elefante por país ou área	20
Figura 4. Alongamento do colmo de genótipo de porte alto, BRS Capiacu.	21
Figura 5. BSR Capiacu aos 76 dias de idade, Carpina – PE.	23
Figura 6. Elefante B aos 76 dias de idade, Carpina – PE.	24
Figura 7. IRI 381 aos 76 dias de idade, Carpina – PE.	25
Figura 8. Aspecto geral do capim-elefante cv Mott, Carpina-PE.	26
Figura 9. Aspecto geral do capim-elefante cv BRS Kurumi, Carpina-PE.	27
Figura 10. Aspecto geral do capim-elefante cv Taiwan, Carpina-PE.	28
Figura 11. Mapa de localização da área experimental no município de Carpina-PE.	29
Figura 12. Adubação mineral de fundação na área experimental.	30
Figura 13. Croqui da área experimental, Carpina-PE.	31
Figura 14. Medidas das características estruturais mensuradas em genótipos de capim-elefante, comprimento da folha (A), comprimento do colmo (B), altura da planta (C) e diâmetro do colmo (D).	32
Figura 15. Aspecto da paisagem e fracionamento do material de genótipos de capim-elefante, Carpina-PE.	33
Figura 16. Paisagem dos frações e secagem na estufa.	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Precipitação pluviométrica e temperatura média mensal de janeiro a dezembro da cidade de Carpina-PE

29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de brotações de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.	35
Tabela 2. Altura de planta (cm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.	36
Tabela 3. Comprimento do colmo (cm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.	36
Tabela 4. Comprimento da folha (cm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.	37
Tabela 5. Diâmetro de colmo (mm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.	39
Tabela 6. Densidade populacional (m ²) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.	39
Tabela 7. Taxa de aparecimento Foliar (TAPF), Carpina-PE.	41
Tabela 8. Taxa de alongamento foliar (TAIF), Carpina-PE.	42
Tabela 9. Taxa de alongamento do colmo (TAIC), Carpina-PE.	43
Tabela 10. Produção de forragem (PMS) de genótipos de capim-elefante com 100 dias, Carpina-PE.	44

1. INTRODUÇÃO

A produção de forragem é uma das bases fundamentais para o desenvolvimento da pecuária, presente em todas as regiões do Brasil, especialmente em regiões tropicais como o Nordeste, não há dúvida de que as gramíneas representam a família de plantas mais relevantes do ponto de vista científico e econômico para a produção (DEUS et al., 2020). Esta espécie de forrageira se destaca por sua ampla distribuição geográfica e por ser uma fonte essencial de alimentação para os ruminantes.

O Brasil tem sua produção de carne e leite originadas em grande parte em áreas de pastagens, que desempenham um papel crucial no uso do solo no Brasil, contudo, a alta demanda do mercado exige que o produtor ofereça um maior quantitativo de produtos oriundos da criação animal em um curto período (EMBRAPA, 2020). Nos últimos anos, a pesquisa avançou significativamente, reforçando a relevância das pastagens, mas a realidade no campo não tem acompanhado essas inovações, onde ainda podemos identificar produtores que adotam, há bastante tempo, práticas simplistas e empíricas no manejo das pastagens, baseadas em concepções tradicionais e extrativistas.

Uma alternativa viável para suprir a necessidade de forragem na alimentação animal é o cultivo de capineiras. Segundo Pereira *et al.* (2013), capineira é definida como área cultivada com gramínea de alto potencial produtivo, a qual é cortada e picada para fornecimento no cocho aos animais. A escolha do capim para fornecimento animal deve levar em consideração vários critérios, incluindo fatores relacionados ao solo, clima, manejo e às exigências nutricionais dos animais. A melhor distribuição da produção de forragem ao longo do ano, também é um fator importante. É necessário que as cultivares a serem implantadas na área apresentem crescimento ereto, elevado grau de perfilhamento basal e ausência de pilosidade (PEREIRA *et al.*, 2021).

Diante do exposto, o capim-elefante [*Cenchrus purpureum* (Schum.) Morrone] tem um papel fundamental para elevar a produção de forragem e assim atender a demanda do mercado, é uma das gramíneas mais utilizadas no Brasil devido à sua alta produtividade, excelente valor nutritivo e adaptação a diversas condições ambientais (PEREIRA *et al.*, 2017), podendo ser distribuída em diversos ecossistemas brasileiros, onde sua utilização pode variar de acordo com a necessidade, utilizado sob corte ou pastejo. Entretanto, o sucesso de seu cultivo depende de diversos fatores, entre os quais

se destaca a escolha da variedade a ser plantada, pois é ela quem determinará a produtividade e a longevidade da pastagem ou capineira, em conjunto com um manejo adequado (SANTOS *et al.*, 2016).

Na Zona da Mata de Pernambuco, região marcada por condições climáticas e de solo favoráveis à agricultura (JATOBÁ E SILVA, 2022), o cultivo de capineiras de capim-elefante constitui-se como uma alternativa para complementar o manejo de pastagens considerando o seu elevado potencial de produção (BRATZ *et al.*, 2016). A utilização de diferentes cultivares de capim-elefante, com portes variados de planta, pode ser uma estratégia para otimizar a produção de forragem, ao mesmo tempo em que se considera a adaptação das cultivares às características locais de solo e clima. Estudos que avaliem o estabelecimento e o desempenho agrônômico de cultivares de capim-elefante com diferentes portes são fundamentais para fornecer recomendações técnicas adequadas aos produtores da região. Além disso, essas pesquisas auxiliam na seleção de cultivares que apresentem melhor rendimento e qualidade de forragem, promovendo maior eficiência na produção pecuária e sustentabilidade dos sistemas agropecuários (PEREIRA *et al.*, 2021).

A hipótese deste trabalho é o estabelecimento Genótipos de capim-elefante de diferentes portes apresentam variações significativas em suas características morfológicas, morfogênicas e produtivas durante o estabelecimento em capineira sob condições de sequeiro na Zona da Mata de Pernambuco, sendo esperado que genótipos de porte maior apresentem maior crescimento inicial e taxa de alongamento, enquanto os de porte menor possuam maior densidade populacional de perfilhos. Além disso, espera-se que os resultados contribuam para a adoção de práticas de manejo mais eficientes e para a escolha de cultivares mais adaptadas à região, garantindo maior produtividade e sustentabilidade ao sistema forrageiro.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Comparar e avaliar características morfológicas, morfogênicas e produtivas do capim-elefante de diferentes portes, durante o estabelecimento em capineira, sob condições de sequeiro na Zona da Mata de Pernambuco.

2.2 Objetivo específico

- Mensurar características morfológicas como altura de planta (cm), diâmetro de colmo (cm), comprimento de lâmina foliar e de colmo (cm), densidade populacional de perfilhos basais (perfilhos/m²) e contagem do número de folhas por perfilho de diferentes genótipos de capim-elefante;
- Identificar as variáveis morfogênicas como taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento do colmo (TAIC) de diferentes genótipos de capim-elefante;
- Avaliar características produtivas e determinar as porcentagens das frações da lâmina foliar, colmo (colmo + bainha foliar), material senescente dos genótipos de diferentes genótipos de capim-elefante;
- Identificar o genótipo que apresentou melhor desenvolvimento na fase inicial de estabelecimento, sob condição de sequeiro na Zona da Mata de Pernambuco.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Capim-elefante: Histórico, características morfológicas e produtivas, e distribuição Global

No início do século XX, o capim-elefante [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone] foi introduzido no Brasil pelo Coronel Napier, seu cultivo foi disseminado por todas as regiões do país, pois apresentava excelente adaptação ao ambiente tropical (LIMA *et al.*, 2010). A espécie, por ser de metabolismo C₄, sustenta a demanda de alta produtividade de matéria seca, possuindo grande capacidade de fixação de dióxido de carbono CO₂ atmosférico, podendo produzir até 300 t/ha de MS por ano (CHAVES *et al.*, 2013).

Seu hábito de crescimento é cespitoso, de porte ereto ultrapassando os três metros de altura, apresentando entrenós de 15 a 20 cm, diâmetro de colmo de até 2,5 cm, e sistema radicular de raízes grossas e rizomatosas. As folhas atingem até 1,25 m de comprimento tendo no máximo 4,0 cm de largura, as inflorescências não apresentam aparência de espigas, mas são classificadas como panículas espiciformes (PEREIRA *et al.*, 2010). Seus perfilhos são aéreos e basilares, com formação de densas touceiras (PEREIRA *et al.*, 2008).

O capim-elefante é amplamente reconhecido por sua alta capacidade de produção e acúmulo de matéria seca, que pode variar entre 20 a 40 toneladas por hectare/ano, dependendo das condições de manejo, solo e clima. Essa produtividade excepcional faz do capim-elefante uma das principais opções para sistemas de pecuária intensiva e semi-intensiva, tanto para produção de leite quanto de carne (VIDAL *et al.*, 2017). Entretanto, variáveis como a alta produtividade no período chuvoso e a redução do crescimento no período seco do ano podem resultar em variações nos valores nutricionais da planta, principalmente devido às menores temperaturas e baixas precipitações pluviométricas no período seco (DAHER *et al.*, 2017).

O capim-elefante, destaca-se como uma das forrageiras mais importantes no mundo (GUPTA, 1975; SANTANA *et al.*, 1989; SCHANK, 1994), sendo amplamente cultivado em regiões tropicais e subtropicais. Originária da África, essa espécie apresenta uma notável diversidade genética, distribuída em cinco grandes grupos

morfológicos: Cameroon, Napier, Merker, Anão e híbridos específicos (PEREIRA *et al.*, 2013). As cultivares são agrupadas com base em diversos atributos, como o período de florescimento, a densidade de pilosidade nas folhas e caules, o diâmetro dos colmos, a morfologia e disposição das touceiras, a largura das folhas, bem como a quantidade e a diversidade estrutural dos perfilhos (VARGAS *et al.*, 2023). Pereira *et al.* (2001) classificou os genótipos de capim-elefante em cinco grupos, destacados a seguir:

- Grupo anão: Cultivares mais adaptadas para pastejo em função do menor comprimento dos entrenós e porte baixo (1,5 m), a exemplo do Mott e BRS Kurumi.
- Grupo Cameroon: Cultivares de porte ereto, colmos grossos, predominância de perfilhos basilares, folhas largas, florescimento tardio, a exemplo das cultivares IRI-381 e BRS Capiáçu.
- Grupo Mercker: Cultivares apresentam menor porte, colmos finos, folhas finas, menores e mais numerosas, e época de florescimento precoce, a exemplo o Elefante B;
- Grupo Napier: Cultivares apresentam variedades de plantas com colmos grossos, folhas largas, época de florescimento intermediária e touceiras abertas, a exemplo do Napier.
- Híbridos: Cultivares resultantes de cruzamento entre espécies de *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone principalmente com *Cenchrus americanus* (L.) Morrone, como exemplo Hexaploide e Paraíso.

De acordo com Silva (2022), observa-se uma expressiva variabilidade genética nos genótipos de Capim-elefante, que são categorizados com base em suas diferenças genéticas, influenciando diretamente suas características morfológicas, agrônômicas e fisiológicas. Essa classificação pode ser exemplificada pela divisão dos genótipos em relação à altura, distinguindo-se entre aqueles de porte baixo e os de porte alto (Figura 1). Os genótipos de porte baixo apresentam menor alongação do colmo, o que ajuda a preservar o valor nutritivo à medida que a planta amadurece, em contraste com os genótipos de porte alto, que tendem a perder mais rapidamente seu valor nutricional com o avanço da maturidade (CHAVES *et al.*, 2016).

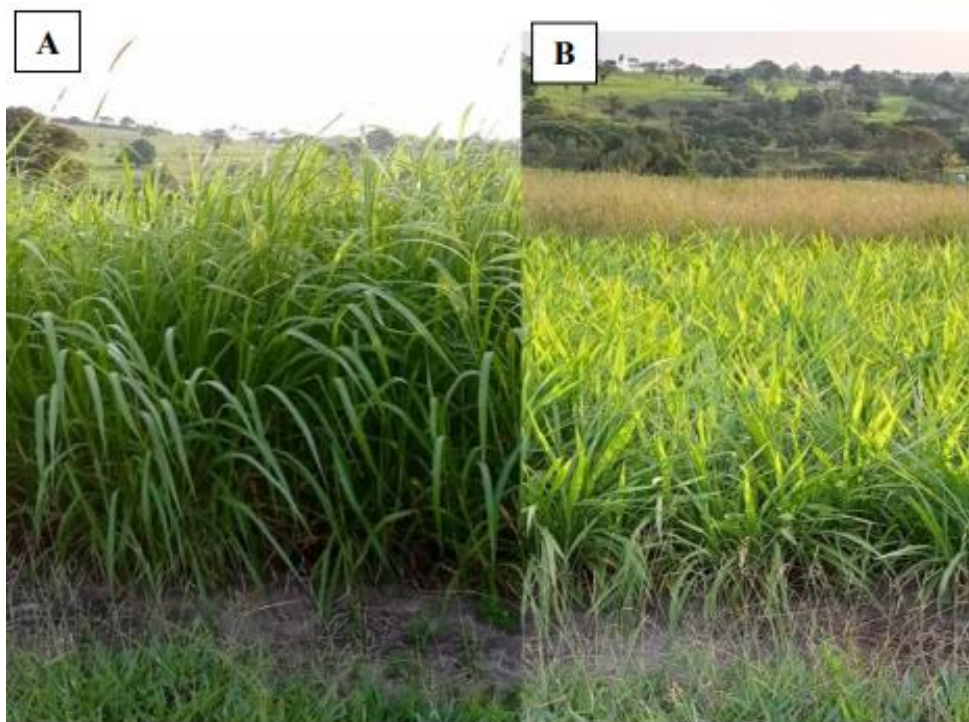


Figura 1. Genótipos de Capim-elefante [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone sin. *Pennisetum purpureum* Schum.] (A) de porte alto (cv. Elefante B) e (B) de porte baixo (cv. Mott), Garanhuns – PE.

Fonte: Silva (2022).

Essa variabilidade genética permite que o capim-elefante se adapte a regiões que apresente condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento, o que o torna uma excelente opção para a pecuária (STIDA *et al.*, 2021), especialmente em solos tropicais, onde é valorizado pela sua alta produção de forragem.

A plasticidade fenotípica do capim-elefante, ou seja, sua capacidade de adaptação a diferentes condições de manejo e fatores ecológicos, é outro fator que contribui para o seu sucesso como forrageira (MENDES *et al.*, 2022). Aspectos como o perfilhamento, o acúmulo de reservas orgânicas e o índice de área foliar residual afetam diretamente a produtividade, a qualidade da forragem e a longevidade da planta. Desta forma, o conhecimento detalhado das características morfológicas e produtivas dos diferentes genótipos é fundamental para a adoção de manejo distintos para cada genótipo.

O capim-elefante é considerado uma das plantas forrageiras mais difundidas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (FERREIRA *et al.*, 2018) (Figura 2). Os principais países produtores de capim-elefante são China, Brasil e México (Figura 3).

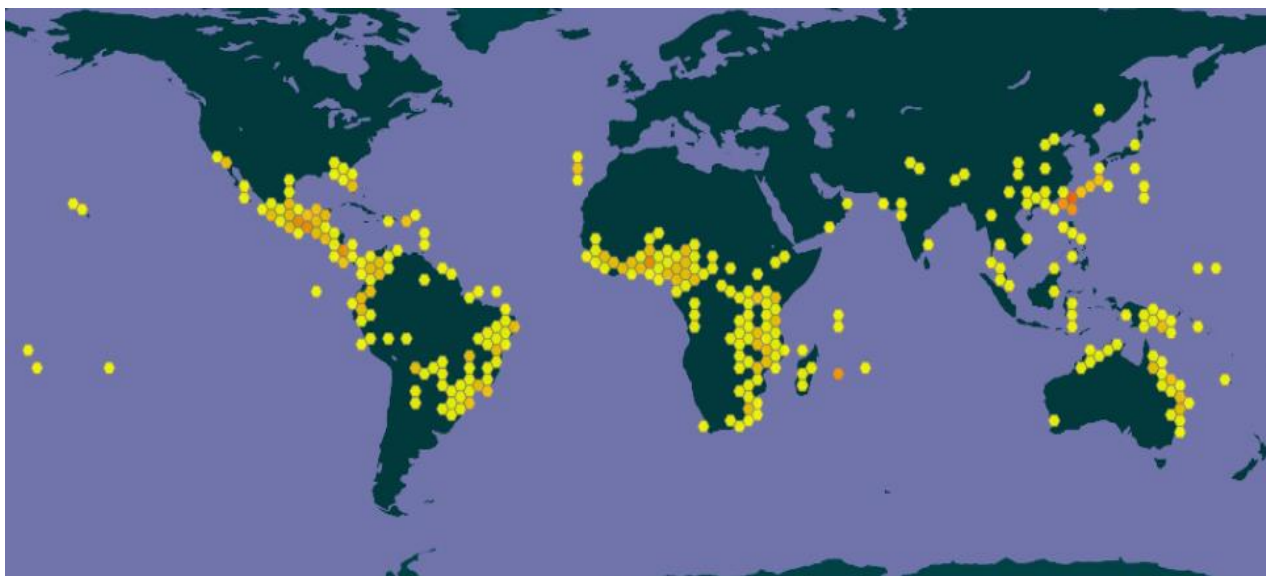


Figura 2. Mapa da distribuição global do gênero [*Cenchrus purpureus* (Schum.) Morrone sin. *Pennisetum purpureum* Schum.]

Fonte: <https://www.gbif.org/pt/species/2706158>

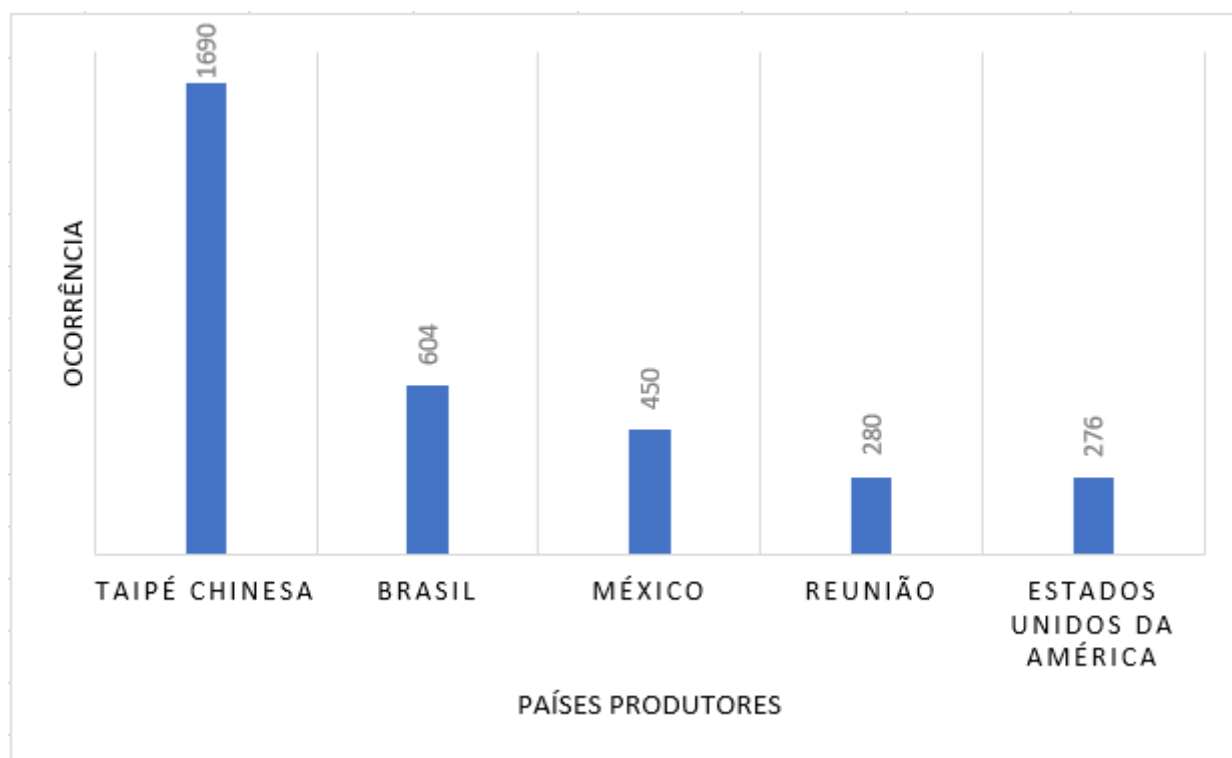


Figura 3. Ocorrência de capim-elefante por país ou área.

Adaptado de: <https://www.gbif.org/pt/species/2706158/metrics>

3.2 Genótipos de capim-elefante de porte alto

Comumente cultivados em forma de capineira, sendo fornecido picado no cocho, apresentando-se como uma alternativa importante para otimizar a utilização da forragem produzida e reduzir as perdas no campo (PEREIRA *et al.*, 2016). A utilização do capim-elefante de porte alto para pastejo é limitada, devido a seu hábito de crescimento apresentar alongamento rápido dos entrenós e amadurecimento precoce de colmos, resultando em um porte fora do alcance de captação pelos animais, nesse sentido, a necessidade de roçadas se torna frequente, visando a retirada dos resíduos fibrosos e dando estímulo ao surgimento de novos rebrotes com melhor qualidade (PACIULLO *et al.*, 2015).

Os genótipos de porte alto são caracterizados pelo seu crescimento vigoroso e rápido alongamentos dos internódios, o que resulta em colmos longos e espessos (Figura 4). Esses colmos, compostos por paredes celulares espessadas e lignificadas, proporcionam maior sustentação às plantas, mas também implicam em uma menor qualidade nutritiva quando comparados aos genótipos de porte anão (SOUZA *et al.*, 2019).



Figura 4. Colmos do capim-elefante cv. BRS Capiaçú, genótipo de porte alto.

3.2.1 BRS Capiaçú

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o cultivar BRS Capiaçú foi especialmente projetado para atender à demanda por forragem de alta produtividade em sistemas pecuários e de produção de biomassa. Para a obtenção deste material foram realizados cruzamentos seletivos entre diversos acessos de capim-elefante provenientes do Banco Ativo de Germoplasma – BAGCE, resultando em diversas famílias de irmãos completos. A cultivar BRS Capiaçú foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no ano de 2015, sendo obtido através do cruzamento entre os acessos Guaco IZ2 (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57) (PEREIRA *et al.*, 2016).

Este clone se distingue pelo porte elevado (Figura 5), ultrapassando os 4 metros de altura, bem como pelas folhas largas e compridas e colmos espessos. A cultivar BRS Capiaçú se destaca em função do seu elevado potencial produtivo, atingindo média anual

de 300 t/ha/ano de matéria verde (PEREIRA *et al.*, 2017; ROCHA *et al.*, 2017; ARAUJO *et al.*, 2024) ou 100 t/ha/ano de matéria seca (PAULA *et al.*, 2020). O vigoroso crescimento vegetativo e o elevado potencial de produção de biomassa tornam o BRS Capiáçu uma escolha recomendada para sistemas de alimentação de ruminantes que buscam maximizar a eficiência na produção forrageira (EMBRAPA, 2021).



Figura 5. Capim-elefante cv. BRS Capiáçu aos 76 dias de idade, Carpina - PE.

3.2.2 Elefante B ou Mercker

Pertence ao grupo dos genótipos de porte alto (Figura 6), o Elefante B também conhecido como Mercker, foi um dos primeiros genótipos introduzido no Brasil pela EMBRAPA – CNPGL, com mudas provenientes de Cuba, e apresentou elevado número de perfilhos basilares e axilares em testes preliminares realizados pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) (CAVALCANTE *et al.*, 2013).

Amplamente reconhecido por sua versatilidade na alimentação animal, especialmente em sistemas de pastejo e capineira. A produção média de matéria seca desse genótipo pode atingir 5 t de MS ha⁻¹ 60 dias⁻¹ (CUNHA *et al.*, 2013). Este genótipo

de capim-elefante apresenta uma resistência significativa a diferentes condições climáticas, o que o torna uma alternativa robusta e viável para manter um fornecimento constante de forragem ao longo do ano, sendo frequentemente utilizado em sistemas de manejo intensivo, demonstrando-se eficaz em termos de rendimento forrageiro (FREITAS *et al.*, 2022).



Figura 6. Capim-elefante cv. Elefante B aos 76 dias de idade, Carpina - PE.

3.2.3 IRI-381

O IRI-381 apresenta características que o destacam em termos de produtividade e versatilidade, apresentou alta produção de matéria seca e uma das mais altas alturas e maior número de lâminas foliares por perfilhos (SILVA *et al.*, 2008). Em estudo sobre os genótipos de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco, observou-se que o IRI-381 demonstrou um desempenho produtivo médio 5 t de MS ha⁻¹ 60 dias⁻¹ (CUNHA *et al.*, 2013). Esse nível de produtividade reforça o IRI-381 como uma escolha

preferencial em sistemas pecuários que buscam otimizar a oferta forrageira e a eficiência produtiva (Figura 7).



Figura 7. Capim-elefante cv. IRI-381 aos 76 dias de idade, Carpina, Carpina - PE.

3.3 Genótipos de capim-elefante de porte baixo

Os genótipos de porte baixo, como o capim-elefante anão, apresentam uma estrutura morfológica adaptada para otimizar o valor nutritivo da forragem. Caracterizam-se por entrenós curtos e uma maior relação folha-colmo, que, em conjunto com um índice de área foliar (IAF) elevado, proporciona uma forragem de maior densidade e qualidade nutricional (CHAVES *et al.*, 2013).

Essa composição contribui para uma eficiência alimentar superior, especialmente em sistemas que priorizam a digestibilidade e o valor nutritivo da dieta. Estudos comparativos sugerem que esses genótipos de porte baixo são alternativas promissoras em relação aos de porte alto, especialmente em sistemas de manejo que visam maximizar a eficiência alimentar.

3.3.1 Mott

O capim-elefante cv. Mott é um genótipo de porte baixo (Figura 8), desenvolvido especialmente para sistemas forrageiros que buscam uma maior qualidade nutricional e o manejo intensivo. Introduzido no Brasil na década de 1980, essa cultivar é ideal para pastejo devido ao seu reduzido alongamento do caule e à maior proporção de folhas (CRESTANI *et al.*, 2013; SILVA, 2022). De acordo com Cunha (2013), o capim-elefante cv. Mott apresenta um potencial produtivo médio de 4 t de MS ha⁻¹ 60 dias⁻¹, destacando-se como uma opção eficiente para sistemas de produção animal que demandam forragem de alta qualidade.



Figura 8. Capim-elefante cv. Mott, Carpina - PE.

3.3.2 BRS Kurumi

O BRS Kurumi (Figura 9) foi lançado no ano de 2015 EMBRAPA, sendo bem adaptado ao pastejo e com elevada produtividade e qualidade de forragem, apresentando características estruturais distintas, pelo porte baixo, touceiras com

formato semiaberto, com folha e colmo de internódio curto, excelente crescimento vegetativo, rápida expansão foliar e intenso perfilhamento, podendo o plantio ser realizado por meio de propagação vegetativa (GOMIDE *et al.*, 2015).

Este genótipo destaca-se pelo vigor vegetativo e pela rápida expansão foliar, sendo particularmente indicado para sistemas intensivos de produção de forragem que demandam alta capacidade de renovação de biomassa. As características morfológicas do BRS Kurumi o tornam uma escolha atrativa para sistemas de pastejo rotacionado, permitindo um reabastecimento rápido e sustentável da oferta de forragem (EMBRAPA, 2021).



Figura 9. Capim-elefante cv. BRS Kurumi, Carpina - PE.

3.3.3 Taiwan A-146 2.37

O genótipo Taiwan A-146 destaca-se por sua elevada capacidade de produção de forragem e adaptação a sistemas de cultivo intensivo. Segundo Cunha *et al.* (2011), esse genótipo apresenta maior densidade de perfilhos basais em comparação a outros genótipos, o que reforça sua eficiência produtiva.

Além disso, essa cultivar demonstra flexibilidade em ambientes de alta demanda, consolidando-se como uma opção relevante para produtores que buscam alta produtividade de biomassa. Outro ponto positivo é sua resistência a doenças foliares,

que contribui para a manutenção da produtividade e qualidade da forragem (SILVA *et al.*, 2022). De acordo com Cunha *et al.* (2013), o capim-elefante cv. Taiwan A-146 apresenta um potencial produtivo médio de 5 t de MS ha⁻¹ 60 dias⁻¹, evidenciando seu alto desempenho em sistemas forrageiros (Figura 10).



Figura 10. Capim-elefante cv. Taiwan A-146 2.37, Carpina, PE, Brasil.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Descrição do local e estratégia de amostragem

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC), pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no município de Carpina-PE, Zona da Mata Norte do estado, localizado a 07951'03" S, 35'15'17" O e com 180 m de altitude. O solo da área experimental foi classificado, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS *et al.*, 2018), como Argissolo amarelo de textura franco arenosa. O clima da região é As' ou tropical seco (KÖPPEN; GEIGER, 1928), com período chuvoso de maio a agosto com média histórica anual de 1106 mm (Gráfico 1) e temperatura média de 24,5 °C (APAC, 2020)

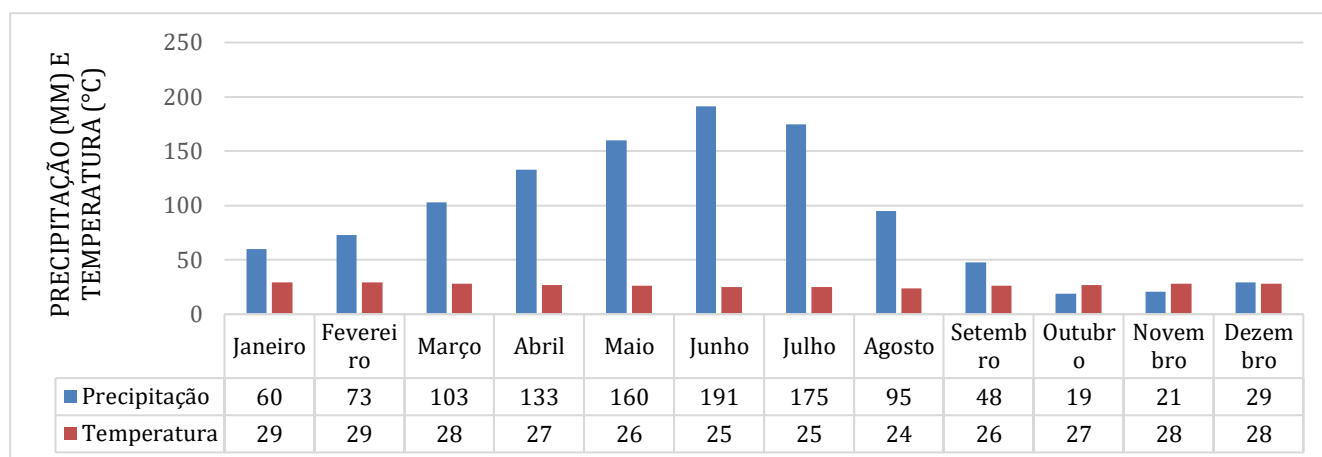


Gráfico 1. Precipitação pluviométrica e temperatura média mensal de janeiro a dezembro da cidade de Carpina-PE.

Fonte: APAC (2025).

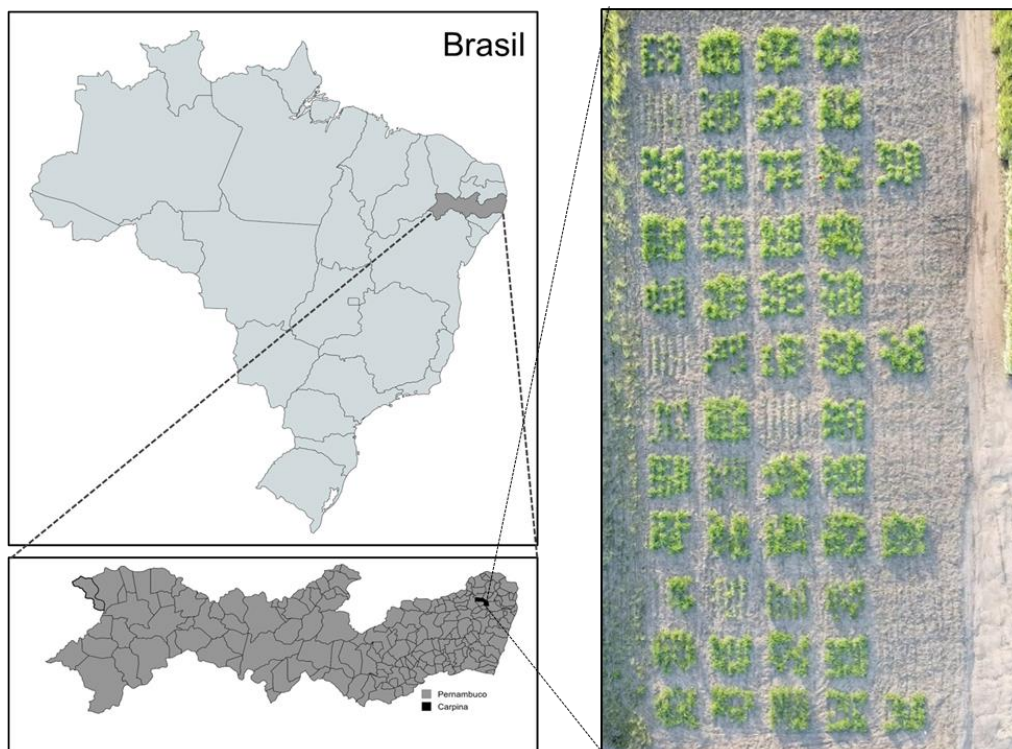


Figura 11. Mapa de localização da área experimental no município de Carpina-PE.

Para a implantação do experimento, realizou-se coleta e análise de amostras de solo da camada superficial (0-20 cm), sendo possível realizar o cálculo de necessidade de Calagem e recomendação da dosagem necessária de fósforo (P) e potássio (K). A fertilidade do solo foi analisada em laboratório do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Brasil, apresentando as seguintes características químicas: pH (H₂O) = 5,10; P (Mehlich⁻¹) = 6 mg.dm³; K = 0,03 cmolc.dm³; Na = 0,06 cmolc.dm³; Ca = 0,90 cmolc.dm³; Mg = 0,80 cmolc.dm³; Al = 0,95 cmolc.dm³; Soma de bases = 1,79 cmolc.dm³.



Figura 12. Aplicação da adubação mineral de fundação na área experimental, Carpina - PE.

Foram cultivados seis genótipos de capim-elefante, três de porte alto: BRS Capiáçu, IRI-381 e Elefante B; e três genótipos de porte baixo: Mott, Taiwan A-146 2.46 e BRS Kurumi. Os cultivares BRS Capiáçu e BRS Kurumi foram obtidos através de doação e os demais genótipos provenientes de um experimento conduzido anteriormente na própria EECAC.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro blocos em uma área experimental (Figura 13) composta por 2.706 m² (33 m x 82 m), com 13 parcelas por bloco, sendo cada parcela constituída de canteiros de 25 m² (5 m x 5 m), e área útil de 9 m² (3x3 m).

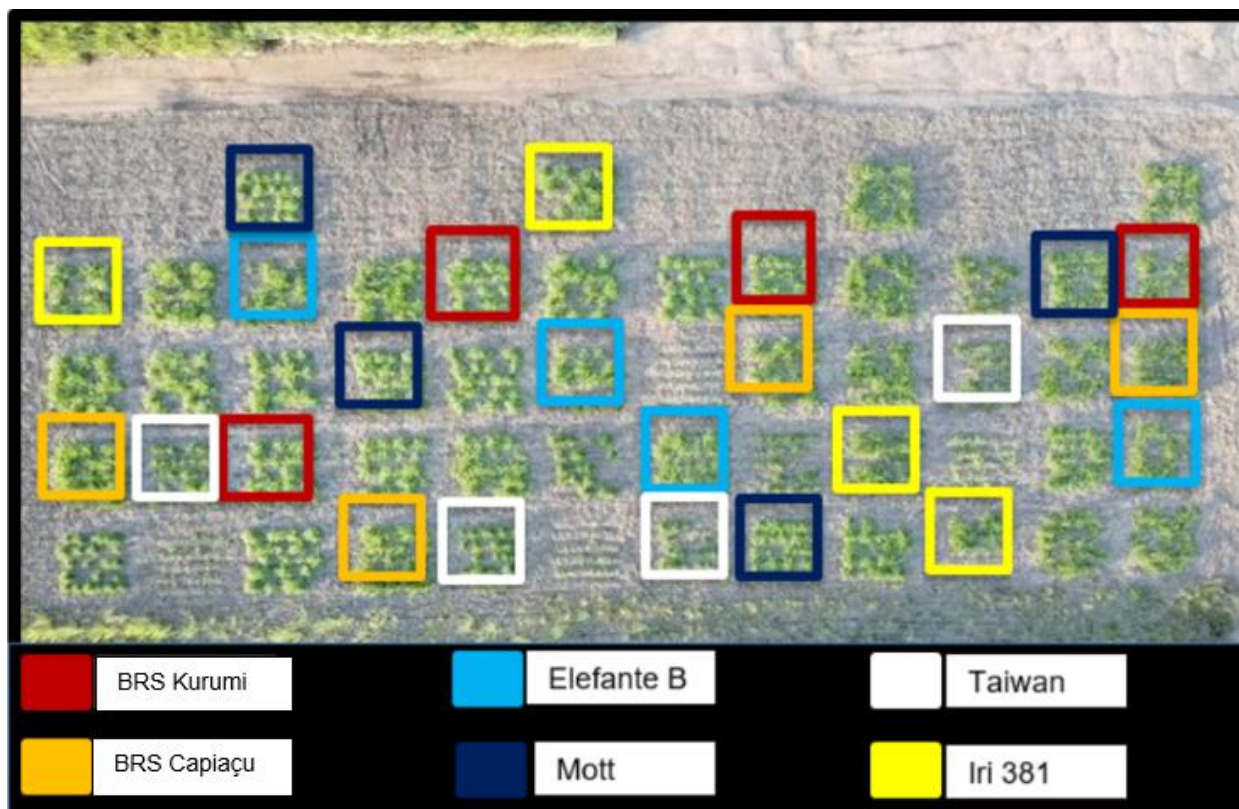


Figura 13. Croqui da área experimental, Carpina-PE.

O estabelecimento da área ocorreu no dia 9 de maio de 2024, utilizando colmos recém-colhidos, com até um dia de armazenamento de tamanhos variados a depender da cultivar, 50 cm para os genótipos de porte baixo e 100 cm para os genótipos de porte alto. Foram fracionados e colocado no sistema “pé com ponta” em sulcos com espaçamento em 1 x 1 m. Foi realizado o preparo da área com aração e gradagem. A calagem foi realizada um mês antes da implantação do experimento (2 t ha^{-1}), visando a elevação de saturação por bases para 70%. Utilizando a recomendação presente na análise de solo, foi realizada adubação de fundação (Figura 12) com 100 kg/ha de superfosfato simples (P_2O_5), através do superfosfato simples e 120 kg ha^{-1} de cloreto de potássio (KCl), seguindo recomendações do IPA para capim-elefante (CAVALCANTI *et al.*, 2018).

As avaliações agronômicas ocorreram entre maio e agosto de 2024. Foram realizadas avaliações com 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após o plantio (onde as avaliações de 15 e 30 dias são referentes a brotação e as demais são avaliações morfológicas), sendo avaliadas características estruturais como: altura de planta (cm), diâmetro de colmo (cm), comprimento de lâmina foliar e colmo (cm), densidade populacional de perfilhos basais e número de folhas por perfilho.

As avaliações referentes a brotação dos perfilhos foram realizadas através de contagem manual 15 e 30 dias após o plantio, no perímetro da área útil de cada parcela. As avaliações morfológicas realizadas com 45, 60, 75 e 90 dias após o plantio (Figura 14) como altura da planta (cm), comprimento da lâmina foliar e colmo (cm) foram medidos com uma trena métrica nos três perfilhos marcados em cada parcela. A altura da planta foi medida a partir da base do perfilho até a última lâmina foliar expandida. O comprimento de lâmina foliar foi medido na terceira lâmina completamente expandida do perfilho, a partir da inserção da lígula até a ponta da lâmina foliar. O comprimento de colmo foi medido a partir da base do perfilho até o último nó. O diâmetro de colmo (mm) foi mensurado com auxílio de um paquímetro, no segundo entrenó dos perfilhos marcados. A densidade populacional de perfilhos basais foi feita por contagem dentro da área delimitada e o número de folhas por perfilhos pela contagem dos perfilhos marcados.

As avaliações morfogênicas foram determinadas a partir dos dados coletados para as variáveis comprimento de lâmina foliar e de colmo e número de folhas por perfilho. As variáveis foram estimadas por metodologia proposta por GOMIDE *et al.* (2011): taxa de aparecimento foliar: relação entre o número de folhas e o número de dias; taxa de alongamento foliar: relação entre o comprimento da folha e o número de dias; taxa de alongamento do colmo: relação entre o comprimento do colmo e o número de dias.



Figura 14. Medidas estruturais mensuradas em genótipos de capim-elefante, comprimento da folha (A), comprimento do colmo (B), altura da planta (C) e diâmetro do colmo (D).

A produção de forragem do capim-elefante foi estimada 100 dias após o plantio, obtida pela utilização do método direto. A forragem de cada parcela contida na área útil

de 3 m² foi pesada fresca. Foram coletados cinco perfilhos de cada parcela para compor as amostras, com o objetivo de estimar as porcentagens da fração da lâmina foliar, colmo (colmo + bainha foliar), material senescente dos genótipos de capim-elefante (Figura 15).



Figura 15. Colheita, pesagem e fracionamento de genótipos de capim-elefante, Carpina, PE, Brasil.

As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Forragicultura Professor Iderval Farias, onde foi realizada a determinação de matéria seca. As amostras de forragem foram imediatamente identificadas e secas em estufa de ventilação forçada de ar, a 55 °C até peso constante (Figura 16). Posteriormente, as amostras foram moídas em moinhos de faca (tipo Willey), com malha de 1 mm. O teor de matéria seca foi determinado conforme DETMANN *et al.* (2012).



Figura 16. Pesagem e pré-secagem em estufa de 55 °C de genótipos de capim-elefante.

4.2 Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade dos resíduos e homocedasticidade, à ANOVA, e analisados com auxílio do PROC MIXED do SAS® OnDemand for Academics (SAS, 2014). Os efeitos fixos foram os diferentes genótipos de capim-elefante. Os blocos foram considerados como efeitos aleatórios. Quando o teste F foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Características morfológicas

O BRS Capiaçú foi o genótipo com maior número de perfilhos em ambas as avaliações, sendo estatisticamente superior aos demais genótipos (Tabela 1). De acordo com Oliveira et al. (2013), essa cultivar apresenta boa taxa de brotação e rápida expansão foliar. Os genótipos Elefante B e Taiwan A-146 2.37 apresentaram as menores médias de brotação, especialmente aos 15 dias, essa taxa inferior pode estar relacionada à idade do material utilizado, uma vez que ele se encontrava em um estágio avançado de maturação.

Tabela 1. Número de brotações de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.

Genótipos	Brotação (dias)	
	15	30
BRS Capiaçú	1,21 A	4,54 A
Elefante B	0,31 B	2,02 AB
IRI-381	0,38 AB	1,76 B
BRS Kurumi	0,88 AB	3,61 AB
Mott	0,44 AB	2,99 AB
Taiwan A-146	0,32 B	1,68 B
EPM	0,2659	0,6535
<i>p-valor</i>	0,0190	0,0201

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média).

Houve diferença significativa para a altura dos genótipos ($P < 0,0001$). No entanto, não foi observada interação significativa entre genótipo \times idade ($P = 0,0721$). O genótipo BRS Capiaçú destacou-se como o mais alto (Tabela 2), com uma altura média de 189 cm, superando significativamente os demais genótipos em 28,5% em relação ao Elefante B (147 cm) e 31,2% em relação ao IRI-381 (144 cm). Em comparação aos genótipos de menor porte, o BRS Capiaçú foi 130,5% mais alto que o BRS Kurumi e 130,5% mais alto

que o Mott, ambos com média de 82 cm. A altura média dos genótipos aumentou progressivamente com a idade, passando de 70 cm aos 47 dias para 166 cm aos 90 dias, representando um crescimento de 137,1% ao longo do período avaliado. Esses resultados evidenciam a superioridade do BRS Capiaçú em termos de altura e crescimento vertical quando comparado aos demais genótipos. Diferente do que foi descrito por Oliveira *et al.*, (2013), que observou a altura média dos genótipos de capim-elefante igual a 91,75 cm com 60 dias de crescimento.

Tabela 2. Altura de planta (cm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.

Genótipos	Altura (cm)								
	Idade (dias)				Média	EPM	<i>p</i> -valor		
	47	60	76	90			G	I	G × I
BRS Capiaçú	108	227	206	218	189 A	3,38	<,0001	<,000	0,07
Elefante B	72	132	174	209	147 B	53			
IRI-381	57	127	195	198	144 B				
BRS Kurumi	52	69	85	121	82 C				
Mott	62	72	83	111	82 C				
Taiwan A-146	72	120	131	139	115 BC				
Média	70 c	124 b	146 ab	166 a					

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

Observou-se diferença significativa entre os genótipos avaliados para comprimento do colmo, além do efeito da idade e da interação entre genótipo × idade ($P < 0,0001$). O cultivar BRS Capiaçú destacou-se com o maior comprimento médio de colmo (122 cm), seguido por Elefante B (117 cm) e IRI-381 (128 cm) (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento do colmo (cm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.

Genótipos	Comprimento colmo (cm)								
	Idade (dias)				Média	EPM	<i>p</i> -valor		
	47	60	76	90			G	I	G × I
BRS	52 dA	95 cAB	144bA	197	122	11,16	<,000	<,000	<,000
Capiaçu				aA		78	1	1	1
Elefante B	40 cA	99 bAB	152 aA	177	117				
				aA					
IRI-381	41 cA	120 bA	171 aA	182	128				
				aA					
BRS Kurumi	21 cA	39 bcC	64 bBC	102	57				
				aB					
Mott	25 bA	42 bC	57 abC	84 aB	52				
Taiwan A-	36 bA	84 aB	98 aB	106	81				
146 2.37				aB					
Média	36	80	114	141					

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

Por outro lado, os cultivares BRS Kurumi, Mott e Taiwan A-146 2.37 (porte baixo) apresentaram os menores comprimentos de colmo (57 cm, 52 cm e 81 cm, respectivamente), indicando que esses materiais apresentam maior qualidade de forragem em virtude de uma menor proporção de colmo. Esses resultados corroboram com os de Souza (2021), que relataram que genótipos de porte baixo tendem a apresentar maior digestibilidade e qualidade nutricional devido a uma menor relação colmo/folha.

O aumento significativo do comprimento do colmo com a idade, passando de 36 cm aos 47 dias para 141 cm aos 90 dias, representa um crescimento de 291,7% ao longo do período avaliado. Esse incremento expressivo, caracterizado pelo rápido acúmulo de biomassa à medida que a planta se desenvolve, evidencia a eficiência do crescimento vegetativo durante a fase de estabelecimento. Esse comportamento é semelhante ao relatado por Paciullo (2003), que observou um crescimento contínuo do colmo, com posterior redução da taxa de crescimento devido à maturação dos tecidos e aumento da lignificação e conseqüentemente uma menor qualidade nutricional.

O comprimento da folha (Tabela 4) variou significativamente entre os genótipos e com a idade ($P < 0,0001$), mas a interação entre genótipo × idade não foi significativa (P

= 0,1249). O cultivar BRS Capiaçú apresentou o maior comprimento de folha (75 cm), seguido por Elefante B (70 cm) e IRI-381 (68 cm), sugerindo que esses genótipos possuem folhas mais longas e, portanto, maior área fotossintética, o que pode favorecer o acúmulo de biomassa. Por outro lado, os genótipos BRS Kurumi, Mott e Taiwan A-146 2.37 apresentaram os menores comprimentos de folha (58 cm, 61 cm e 58 cm, respectivamente). Esses resultados estão de acordo com Pereira *et al.* (2017), que destacaram a área foliar como uma característica fundamental para se obter uma boa produtividade do capim-elefante.

O aumento do comprimento da folha com a idade (de 59 cm aos 47 dias para 65 cm aos 60 dias) seguido de estabilização sugere que o crescimento foliar é mais intenso nas fases iniciais do desenvolvimento da planta. Isso está de acordo com os resultados de Silva *et al.* (2018), que relataram que o alongamento das folhas ocorre principalmente nos primeiros 60 dias, estabilizando-se posteriormente devido à senescência foliar e redistribuição de fotoassimilados para os colmos.

Tabela 4. Comprimento da folha (cm) de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.

Genótipos	Idade (dias)				Média	Comprimento Folha (cm)			
						I	<i>p</i> -valor		
	47	60	76	90			PM	G	I
BRS Capiaçú	70	80	74	74	75 A	2,237	<,000	<,000	0,1249
Elefante B	62	74	70	75	70 AB	8	1	1	
IRI-381	64	71	69	69	68 B				
BRS Kurumi	53	56	62	61	58 C				
Mott	60	63	62	59	61 C				
Taiwan A-146 2.37	48	51	53	51	58 D				
Média	59 b	66 a	65 a	65 a					

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

Houve efeito significativo de genótipo para a variável diâmetro do colmo ($P < 0,0001$). O cultivar BRS Capiaçú destacou-se com o maior diâmetro médio (1,59 cm),

superando os demais genótipos. Em seguida, o Elefante B apresentou um diâmetro de 1,53 cm, e o Mott registrou 1,42 cm. Esses resultados sugerem que esses genótipos possuem colmos mais robustos, o que pode estar associado a maior resistência ao acamamento e maior capacidade de suporte de biomassa (SOUZA *et al.*, 2019).

Por outro lado, os genótipos IRI-381, BRS Kurumi e Taiwan A-146 2.37 apresentaram os menores diâmetros de colmo, com 1,41 cm, 1,31 cm e 0,92 cm, respectivamente. O Taiwan A-146 2.37, com o menor diâmetro (0,92 cm), apresentou uma diferença de 42,1% em comparação ao BRS Capiaçú, destacando a ampla variação entre os materiais avaliados (Tabela 5), característica que pode estar associada a menor produção de biomassa e maior qualidade da forragem.

Tabela 5. Diâmetro de colmo de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.

Genótipos	Diâmetro colmo (mm)								
	Idade (dias)				Média	EPM	<i>p</i> -valor		
	47	60	76	90			G	I	G × I
							<,0	0,0383	0,8606
BRS Capiaçú	1,6	1,54	1,62	1,57	1,59 A	0,0397	001		
Elefante B	1,4	1,6	1,57	1,53	1,53 AB				
IRI-381	1,4	1,46	1,41	1,37	1,41 BC				
BRS Kurumi	1,3	1,37	1,36	1,23	1,31 C				
Mott	1,43	1,48	1,46	1,33	1,42 BC				
Taiwan A-146 2.37	0,92	0,99	0,96	0,82	0,92 D				
Média	1,35 ab	1,41 a	1,40 ab	1,31 b					

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

A idade da planta influenciou o diâmetro do colmo ($P = 0,0383$), com aumento inicial (de 1,35 cm aos 47 dias para 1,41 cm aos 60 dias) seguido de leve redução (1,31 cm aos 90 dias). Esse padrão é semelhante ao observado por Silva *et al.* (2018), que indicaram que o diâmetro do colmo tende a se estabilizar ou diminuir em estágios

avançados de crescimento devido à redistribuição de nutrientes para estruturas reprodutivas.

A densidade populacional variou significativamente entre os genótipos ($P < 0,0001$), com o genótipo Taiwan A-146 2.37 apresentando a maior densidade (15,56 perfilhos/m²), seguido por Mott (14,25 perfilhos/m²) e BRS Kurumi (10,20 perfilhos/m²) (Tabela 6). Esses resultados indicam que esses genótipos possuem maior capacidade de perfilhamento, característica desejável para maior cobertura do solo e melhor aproveitamento da luz (SILVA *et al.*, 2019), além de maior cobertura do solo quando esses perfilhos estão na posição basal.

Em contraste, os cultivares BRS Capiaçú, Elefante B e IRI-381 apresentaram as menores densidades (5,14, 7,89 e 7,25 perfilhos/m², respectivamente), indicando que esses materiais são mais adequados para sistemas de corte, onde a densidade de perfilhos não é o fator mais crítico. A densidade populacional aumentou significativamente com a idade (de 7,19 perfilhos/m² aos 47 dias para 12,02 perfilhos/m² aos 90 dias).

Tabela 6. Densidade populacional (m²) de perfilhos basais de genótipos de capim-elefante em diferentes idades, Carpina-PE.

Genótipos	Densidade (m ²)								
	Idade (dias)				Média	EPM	<i>p</i> -valor		
	47	60	76	90			G	I	G × I
BRS Capiaçú	4,99	4,58	5,49	5,49	5,14 D	0,7676	<,00	<,0001	0,227
Elefante B	6,50	6,75	8,83	9,50	7,89		01		0
IRI-381	5,58	5,99	8,16	9,25	7,25				
BRS Kurumi	6,66	10,08	11,08	12,99	10,20B				
Mott	9,08	11,58	12,99	15,33	14,25 B				
Taiwan A-146 2.37	10,33	12,33	19,58	19,99	15,56 A				
Média	7,19 b	8,55 b	11,09 a	12,02					

a

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

5.2 Características morfogênicas

O cultivar BRS Capiaçú apresentou taxa de aparecimento foliar (Tabela 7) maior, sendo de 0,22 folha/perfilho (47 dias) para 1,01 folha/perfilho (60 dias), mas diminuiu ligeiramente nas idades subsequentes (0,85 e 0,90 folha/perfilho aos 76 e 90 dias, respectivamente). Diferente do que foi descrito por ALENCAR *et al.* (2022), que destacou a cultivar IRI 381 como genótipo que apresentou a maior taxa de aparecimento foliar. Elefante B apresentou um padrão semelhante ao BRS Capiaçú, com aumento significativo aos 60 dias (1,10 folha/perfilho) e manutenção de valores elevados aos 76 e 90 dias (1,00 e 1,14 folha/perfilho).

IRI-381 teve um comportamento semelhante aos anteriores, com pico aos 60 dias (1,08 folha/perfilho) e redução nas idades seguintes. BRS Kurumi apresentou a maior taxa de aparecimento foliar entre os genótipos, com valores consistentemente altos a partir dos 60 dias (1,19, 1,12 e 1,14 folha/perfilho). Mott teve o maior valor médio de TApF (0,95 folha/perfilho), com pico aos 60 dias (1,22 folha/perfilho) e manutenção de valores elevados. Taiwan A-146 2.37 apresentou os menores valores de TApF em todas as idades, com pico de apenas 0,82 folha/perfilho aos 60 dias (Tabela 7).

Tabela 7. Taxa de aparecimento foliar (TAPF), Carpina-PE.

Genótipos	Idade (dias)				TApF				
	47	60	76	90	Média	EPM	<i>p</i> -valor		
						G	I	G × I	
BRS Capiaçú	0,22 bA	1,01 aB	0,85 aB	0,90 aB	0,75	0,026	<,0001	<,00	<,0001
Elefante B	0,22 bA	1,10 aAB	1,00 aAB	1,14 aA	0,86	42	01		
IRI-381	0,20 cA	1,08 aAB	0,90 bB	0,89 bB	0,77				

BRS Kurumi	0,25 bA	1,19 aAB	1,12 aA	1,14 aA	0,92
Mott	0,25 bA	1,22 aA	1,11 aA	1,20 aA	0,95
Taiwan A-146 2.37	0,19 cA	0,82 aC	0,62 bC	0,63 bC	0,57
Média	0,22	0,94	1,07	0,98	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

BRS Capiaçú teve a maior taxa de alongamento foliar em todas as idades avaliadas, sendo maior aos 60 dias (6,14 cm/perfilho.dia) e redução gradual nas idades seguintes. Elefante B apresentou valores próximos ao BRS Capiaçú, com maior valor aos 60 dias (5,73 cm/perfilho.dia) e manutenção de valores elevados. IRI-381 apresentou comportamento semelhante, porém com valores um pouco mais baixos. BRS Kurumi teve valores mais baixos, em comparação aos anteriores, com maior taxa aos 60 dias (4,29 cm/perfilho.dia). Mott apresentou valores intermediários, com pico aos 60 dias (4,88 cm/perfilho.dia).

Taiwan A-146 2.37 teve os menores valores de taxa de alongamento foliar em todas as idades, com pico de apenas 3,94 cm/perfilho.dia aos 60 dias (Tabela 8). Esses resultados estão de acordo aos relatados por Alencar (2023), no qual o genótipo de porte alto também apresentou a maior taxa de alongamento foliar em comparação aos demais genótipos avaliados. No entanto, no presente estudo, os valores observados foram superiores aos descritos por Alencar (2023), indicando um desempenho ainda mais expressivo no crescimento foliar.

Tabela 8. Taxa de alongamento foliar (TAIF), Carpina-PE.

Genótipos	Idade (dias)				TAIF				
	47	60	76	90	Médi a	EPM	<i>p</i> -valor		
							G	I	G × I
BRS Capiaçú	1,49 dA	6,14 aA	4,62 cA	5,32 bA	4,39	0,1340	<,0001	<,0001	<,0001
Elefante B	1,32 cA	5,73 aAB	4,40 bAB	5,36 aA	4,20				

BRS Capiaçú	1,10 cA	7,30	8,99	14,07	7,87	0,5141	<,00	<,00	<,0001
		bAB	bA	aA			01	01	
Elefante B	0,85 cA	7,63	9,49	12,61	7,65				
		bAB	bA	aA					
IRI-381	0,87 cA	9,21 bA	10,70	12,97	8,44				
			bA	aA					
BRS Kurumi	0,45 cA	2,30 bC	4,02	7,29	3,69				
			bBC	aB					
Mott	0,53 cA	3,24 bC	3,56	5,98	3,33				
			bC	aB					
Taiwan A-146 2.37	0,77 bA	6,43 aB	6,13	7,59	5,23				
			aB	aB					
Média	0,76	6,14	7,15	10,08					

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas dentro de uma linha, e a mesma letra maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média); G (efeito genótipos); I (efeito idade); G × I (efeito interação genótipos e idade).

5.3 Características produtivas

O cultivar BRS Capiaçú destacou-se com a maior produção de matéria seca (PMS) de 88,2140 t/ha, sendo superior a todos os demais genótipos avaliados. Os genótipos Elefante B e IRI-381 apresentaram valores intermediários de PMS, com 52,41 t/ha e 41,98 t/ha, respectivamente. Por outro lado, BRS Kurumi e Mott tiveram produções mais baixas, com 36,58 t/ha e 39,95 t/ha, respectivamente. O genótipo Taiwan A-146 2.37 registrou a menor produção de matéria seca (17,22 t/ha), sendo estatisticamente inferior aos demais (Tabela 10). Esse resultado diverge dos relatados por BUDIMAN *et al.* (2012), que afirmaram que o genótipo Taiwan apresentou alta produção de matéria seca quando comparado ao Mott, atribuindo esse desempenho à sua rápida taxa de crescimento. A discrepância observada no presente estudo pode estar relacionada a diferenças nas condições ambientais, manejo ou estágio de desenvolvimento das plantas, ressaltando a importância de considerar esses fatores na interpretação dos resultados.

Tabela 10. Produção de forragem (PMS) de genótipos de capim-elefante com 100 dias, Carpina-PE.

Genótipos	PMS	Folha	Colmo	Material Senescente	Inflorescência
	T ha			%	
BRS Capiçu	88.2140 A	30.6175	65.9288 A	3.0498 AB	0.1603 B
Elefante B	52.4074 B	29.9881	64.1776 AB	3.8320 AB	2.0023 AB
IRI-381	41.9827 B	30.0148	59.6272 AB	5.6915 AB	4.6665 A
BRS Kurumi	36.5821 BC	37.2491	55.9275 AB	6.8234 A	0 B
Mott	39.9507 BC	42.4585	50.6932 B	6.3581 AB	0.4902 B
Taiwan 2.37	A-146 17.2181C	43.4659	50.4261 B	1.1364 B	4.9716 B
EPM	6.8619	4.3684	3.9049	1.2148	0.8778 A
<i>p-valor</i>	<.0001	0.1227	0.0064	0.0207	0.0019

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna para a mesma variável, não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM (erro padrão da média), PMS (produção de matéria seca), T ha⁻¹ (toneladas por hectare).

6. CONCLUSÃO

Os genótipos de capim-elefante apresentam variações para altura, comprimento do colmo e folha, diâmetro do colmo e densidade populacional.

O cultivar BRS Capiáçu destacou-se como o mais produtivo, apresentando o maior diâmetro do colmo, a maior produção de matéria seca e o maior percentual de colmo em comparação com os cultivares Mott e Taiwan. Essas características indicam um alto potencial produtivo e uma boa estrutura para a sustentação da planta, o que o torna uma excelente opção para sistemas de corte. No entanto, em contrapartida, o BRS Capiáçu apresenta um menor valor nutricional, atribuído ao seu alongamento excessivo do colmo, que pode reduzir a proporção de folhas em relação ao colmo e, conseqüentemente, a qualidade da forragem.

O genótipo Taiwan A-146 2.37, quando comparado aos genótipos de porte alto, apresentou a menor produção de matéria seca e o menor vigor de crescimento. No entanto, destacou-se pelo maior percentual de folhas e pelo maior número de perfilhos basais, características que podem ser vantajosas em sistemas de pastejo, onde a qualidade da forragem e a capacidade de rebrota são fatores essenciais.

A idade das plantas também influenciou o desenvolvimento, com aumento progressivo nas variáveis ao longo do tempo, especialmente no comprimento do colmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, E. J. S. et al. Effect of harvest frequency and season on morphogenic and structural characteristics of dwarf and tall Elephantgrass genotypes. **Grass and Forage Science**, v. 78, n. 4, p. 480-490, 2023.

ALENCAR, E. J. S. **Respostas morfológicas e produtivas de *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone em frequência de colheita**. 2022. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2022.

BRATZ, V. F. et al. **Avaliação de pastos com capim-elefante sob os sistemas de produção orgânico e convencional**. 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2016. p. 7.

CAVALCANTE, M. et al. Potencial produtivo de *Pennisetum* spp. sob níveis de nitrogênio na Zona da Mata de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, n. 240, p. 501-512, 2013.

CHAVES, C. S. et al. Forage production of elephant grass under intermitente stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 234-240, 2013.

COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M. Determinação de matéria seca em amostras de beterraba, capim elefante e farinha de peixe. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 1, n. 113, 2017.

CRESTANI, S. et al. Steers performance in dwarf elephant grass pastures alone or mixed with *Arachis pintoi*. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 6, p. 1369-1374, 2013.

CUNHA, M. V. et al. Adaptabilidade e estabilidade da produção de forragem por meio de diferentes metodologias na seleção de clones de *Pennisetum* spp. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 4, p. 681-686, 2013.

CUNHA, M. V. et al. Association between the morphological and productive characteristics in the selection of elephant grass clones. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 482-488, 2011.

DAHER, R.F. et al. Variação sazonal na produção de forragem de clones intra e interespecíficos de capim elefante. **Revista Agrarian**, v.10, n.38, p.294-303, 2017.

DEUS, A. S. et al. Efeito do biossólido de indústria têxtil para o solo e para a produção do capim-elefante. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 50331-50348, 2020.

EMBRAPA. **Qualidade da carne bovina.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>. Acesso em: fev. 2025.

FREITAS, R. S. Produtividade e valor nutricional de genótipos de capim-elefante em diferentes idades de corte. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 17, p. 59-62, 2017.

GOMIDE, C. A. M. et al. Morphogenesis of dwarf elephant grass clones in response to intensity and frequency of defoliation in dry and rainy seasons. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1445-1451, 2011.

GOMIDE, C. D. M. et al. **Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi.** Embrapa Gado de Leite – Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2015.

GUPTA, V. P. **Fodder improvement in Pennisetum.** Forage Research, Madison, v. 1, p. 54-60, 1975.

JATOBÁ, L.; SILVA, A. F. Estruturação natural de paisagens da Zona da Mata do Estado de Pernambuco. **Revista Ciência Geográfica**, v. 26, n. 01, p. 09-33, 2022.

LIMA, E. S. et al. Características agronômicas e nutritivas das principais cultivares de capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 324-334, 2010.

MENDES, I. P. B. **Composição química da silagem de capim-elefante BRS Capiaçú contendo leguminosas.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, 2022.

MOURA, M. M. A. et al. Estratégias de manejo para a cultivar BRS Capiaçú: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 7, n. 2, p. e69353-e69353, 2024.

OLIVEIRA, A. V. et al. **Avaliação do desenvolvimento de 73 genótipos de capim-elefante em Campos dos Goytacazes-RJ**. Boletim de Indústria Animal, v. 70, n. 2, p. 119-131, 2013.

PACIULLO, D. S. C. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 175-181, fev. 2003.

PACIULLO, D. S. C. **Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi**. Embrapa Gado de Leite – Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2015.

PAULA, P. R. P. et al. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante BRS Capiaçú com inclusão de fubá de milho. **PUBVET**, v. 14, n. 10, a680, p. 1-11, 2020.

PEREIRA, A. V. et al. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: Nass, L.L et al. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, 2001. 1183p.

Pereira, A. V. et al. **Melhoramento de forrageiras tropicais**. In: Nass, L.L et al. Recursos genéticos e melhoramento de plantas. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, 2001. 1183p.

PEREIRA, A. V. et al. **BRS Capiaçú e BRS Kurumi: cultivo e uso**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

PEREIRA, A. V. et al. **BRS Capiaçú: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem**. Embrapa Gado de Leite – Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2016.

PEREIRA, A. V. et al. **BRS Kurumi and BRS Capiaçú - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system**. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 17, n. 1, p. 59-62, 2017.

PEREIRA, A. V. et al. Elephantgrass, a tropical grass for cutting and grazing. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 16, n. 3, p. 1-13, 2021.

PEREIRA, A. V. et al. **Melhoramento genético de Pennisetum purpureum**. In: RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B.; JANK, L. (Eds.). **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa, 2008. p. 89-116.

PEREIRA, A. V. et al. **Pennisetum purpureum**. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. cap. 6, p. 197-219.

PEREIRA, O. G. et al. **Produtividade e valor nutritivo de genótipos de capim-elefante sob corte**. Ciência Animal Brasileira, v. 18, n. 1, e-37241, 2017.

PEREIRA, O. G.; RIBEIRO, K. G.; OLIVEIRA, A. S. Capineiras. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Eds.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME, 2013. p. 607-615.

ROCHA JR, A. S. C. et al. **Bioenergetic potential and genetic diversity of elephantgrass via morpho-agronomic and biomass quality traits**. Industrial Crops and Products, v. 95, p. 485-492, 2017.

SANTOS, L. H. T. et al. Propagação do capim-pioneiro com o uso de mudas pré-brotadas. **Revista Científica de Medicina**, v.26, p. 2, 2016.

SILVA, D. S. et al. **Crescimento e acúmulo de biomassa em capim-elefante sob diferentes manejos**. Revista Caatinga, v. 31, n. 2, p. 345-354, 2018.

SILVA, M. A. et al. Análise de trilha em caracteres produtivos de *Pennisetum* sob corte em Itambé, Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1187, 2008.

SILVA, N. V. **Aspectos morfológicos e cinética de produção de gás in vitro de genótipos de capim-elefante de diferentes portes submetidos a duas frequências de colheita**. 2022. Dissertação (Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

SOUZA, R. et al. **Anatomia e valor nutritivo de genótipos de capim-elefante de diferentes portes sob irrigação**. 2019. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

SOUZA, R. F. et al. Dinâmica de perfilhamento e produção de forragem em capim-elefante. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 20, n. 3, e-032019, 2019.

SOUZA, R. T. D. A. et al. **Dwarf and tall elephantgrass genotypes under irrigation as forage sources for ruminants: herbage accumulation and nutritive value**. *Animals*, v. 11, n. 8, p. 2392, 2021.

STIDA, W. F. et al. **Seleção de genótipos de capim-elefante por meio da análise GGE-Biplot**. In: CONGRESSO FLUMINENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO (CONPG), 2021. **Anais...** Local: Instituição, 2021.

VARGAS, K. C. **Contribuição de Perfilhos Aéreos e basais**. 2023. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.