



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

**Massa de forragem e valor nutritivo de capim-braquiária [*Urochloa decumbens*
(Stapf) R. D. Webster] sob pastejo em monocultivo, com ou sem adubação, e em
sistema silvipastoril**

Isaque da Silva Cavalcanti

Recife-PE
Outubro, 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Massa de forragem e valor nutritivo de capim-braquiária [*Urochloa decumbens*
(Stapf) R. D. Webster] sob pastejo em monocultivo, com ou sem adubação, e em
sistema silvipastoril**

Isaque da Silva Cavalcanti

Orientador: Márcio Vieira da Cunha

Co-orientadora: Rita de Cássia Manso Silva

Recife-PE

Outubro, 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Ana Catarina Macêdo – CRB-4 1781

C377m Cavalcanti, Isaque da Silva.

Massa de forragem e valor nutritivo de capim-braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster] sob pastejo em monocultivo, com ou sem adubação, e em sistema silvipastoril / Isaque da Silva Cavalcanti. - Recife, 2024.

36 f.; il.

Orientador(a): Márcio Vieira da Cunha.

Co-orientador(a): Rita de Cássia Manso Silva.

Co-orientador(a): Natália Viana da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2024.

Inclui referências.

1. Sabiá (Árvore). 2. Bovinos. 3. Leguminosas. 4. Proteína bruta I. Cunha, Márcio Vieira da, orient. II. Silva, Rita de Cássia Manso, coorient. III. Silva, Natália Viana da, coorient. IV. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ISAQUE DA SILVA CAVALCANTI

Graduando

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em 01/10 /2024

EXAMINADORES

Márcio Vieira da Cunha (Doutor)
Orientador

Mércia Virginia Ferreira dos Santos (Doutora)
Examinadora

Dayanne Camelo (Doutora)
Examinadora

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Josué Batista Cavalcanti e Rejane Gomes da Silva Cavalcanti.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as bênçãos alcançadas sempre e em especial nos últimos cinco anos de curso, das oportunidades às dificuldades, que me ajudaram a crescer.

Aos meus pais, Josué Batista e Rejane Gomes, por todo investimento que fizeram para meu crescimento e em minha educação, sem esse apoio não seria possível alcançar meus objetivos. Também à minha família, pelo amor e acolhimento, representados por Raphael Gomes e meu futuro(a) primo(a) que ainda não chegou para nos alegrar.

À minha namorada, M^a Eduarda Ribeiro, pelo apoio incessante, companheirismo nos bons e maus momentos de nossas graduações e por toda a paciência.

Aos amigos e bons colegas feitos durante toda a minha trajetória de curso. A caminhada seria mais difícil sem vocês. Em especial, ao meu sempre querido Clã Rural: Gildo Freitas, Thiago Garcia, Claudenice Barbosa, Maria das Graças, Maria Helena, Maria Manuele, Lucas Lemos, Beatriz Amaral, Vinícius Santos e Silas Boaventura. Obrigado pela união nos momentos felizes e, sobretudo, nos desafiadores.

Meu muito obrigado às supervisoras de estágio, Alana Soares e Dandara Félix, e ao orientador de iniciação científica, Prof Dr. Júlio Cezar dos Santos, pelas oportunidades fornecidas no início de minha graduação, foram diferenciais em minha formação.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET) Zootecnia, representados por Láiza Gabriela, M^a Eduarda Pimentel, Renata Vitória, Danielle Maria, Joyce Doralice, Rafael Victor e a todos os outros e outras que compartilharam o programa comigo. Com destaque, nossos tutores Fernando Porto e Valdson da Silva, que foram responsáveis pelo cargo enquanto estive presente.

Ao corpo docente do Departamento de Zootecnia da UFRPE, representados por Mércia Virginia, Marcelo de Andrade, João Paulo Monnerat, Luciana Felizardo, Francisco Carvalho, Tayara Soares, Helena Emília, Hélio Manso, Darcllet Malerbo, Fernanda Cristina, Andreia Fernandes, Maria do Carmo Mohaupt e Kelly Cristina, pelos valiosos ensinamentos passados, paciência e cobranças.

Aos alunos(as) de pós-graduação que participaram de alguma maneira da minha formação e ao grupo de estudos em Forragicultura, representados por Rita de Cássia, Natália Viana, Maria Nágila, Dayanne Camelo, Williane Diniz, Italvan Milfont, Webert Aurino e Michelle Siqueira.

Aos técnicos, terceirizados e demais funcionários do departamento e da universidade, que indiretamente contribuíram para conclusão do curso, representados por Lucinha, Rose, Carlos Henrique e Vanessa Cristina.

Ao meu orientador do Trabalho de Conclusão de Curso, Prof.º Márcio Vieira da Cunha, por ter me acompanhado e guiado com dedicação nessa tão importante etapa da graduação.

A todos que de forma direta ou indireta contribuíram para essa conquista.

SUMÁRIO

Item	Pag.
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 - INTRODUÇÃO	11
2 - OBJETIVOS	13
2.1 Geral.....	13
2.2 Específicos	13
3 - REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Caracterização do capim-braquiária	13
3.2 Caracterização da árvore Sabiá.....	15
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	18
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6 – CONCLUSÕES	32
7 – REFERÊNCIAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pasto de capim-braquiária [<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R. D. Webster].	14
Figura 2. Árvore leguminosa sabiá (<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.).	16
Figura 3. Área experimental na Fazenda da UFRPE, no município de Garanhuns, Pernambuco, Brasil.	19
Figura 4. Precipitação pluviométrica (mm) durante o período experimental. Garanhuns, Pernambuco, Brasil.	19
Figura 5. Pasto de capim-braquiária (<i>U. decumbens</i>) em monocultivo (A) e em sistema silvipastoril com Sabiá (B), com animais testadores.	20
Figura 6. Croqui da área experimental do sistema silvipastoril com espaçamentos da fileira dupla de árvores de sabiá no pasto de capim-braquiária e das árvores de sabiá na fileira dupla, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.	21
Figura 7. Animais testadores em pastos de capim-braquiária de diferentes tratamentos.	22
Figura 8. Massa de forragem de capim-braquiária (A) e quadrado de 0,25 m ² (B), Garanhuns, Pernambuco, Brasil.	23
Figura 9. Moinho de facas tipo Willey para processamento das amostras.	24
Figura 10. Análise do valor nutritivo do capim-braquiária pastejado por bovinos, em monocultivo, com ou sem adubação, e em sistema silvipastoril com sabiá. Em A, análises de DIVMS e em B, PB.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Massa de forragem, material senescente, plantas invasoras e relação folha/colmo do pasto de capim-braquiária em diferentes sistemas de cultivo e épocas do ano, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.....	26
Tabela 2. Matéria seca e matéria mineral, matéria orgânica e proteína bruta em base da matéria seca de capim-braquiária em diferentes sistemas de cultivo e épocas do ano, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.....	28
Tabela 3. Fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, hemicelulose e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca em diferentes sistemas de cultivo e épocas do ano, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.....	30

RESUMO

Os sistemas silvipastoris oferecem benefícios ecológicos, econômicos e sociais significativos. Esses sistemas podem reduzir os efeitos negativos do monocultivo no solo, diversificando a produção da área por meio da integração com práticas florestais, promovendo o bem-estar animal com o sombreamento e melhorando a ciclagem de nutrientes que pode gerar melhora da fertilidade do solo, notadamente se forem com leguminosas arbóreas. O capim-braquiária (*Urochloa decumbens* Stapf.) é a espécie forrageira mais difundida nas pastagens brasileiras. A hipótese deste trabalho é que o sistema silvipastoril com a leguminosa arbórea sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) melhora o valor nutritivo do capim-braquiária em comparação ao monocultivo, especialmente sem adubação, sem impactar significativamente a massa de forragem. O objetivo da presente monografia foi avaliar a massa de forragem e o valor nutritivo do capim-braquiária em monocultivo, sem ou com adubação (50 kg de N, P e K ha⁻¹ ano⁻¹), e em sistema silvipastoril com a leguminosa sabiá, nas épocas chuvosa (março a agosto de 2023) e seca (dezembro de 2022 a fevereiro de 2023 e setembro a novembro de 2023), no Agreste de Pernambuco, Brasil. O método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua, com taxa de lotação variável, utilizando animais machos não castrados, mestiços Nelore com peso vivo médio de 170 kg PV inicialmente. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. O sistema silvipastoril apresentou menor massa seca de forragem verde de capim-braquiária (2045 kg ha⁻¹), em comparação ao monocultivo adubado (2703 kg ha⁻¹), enquanto não diferiu do monocultivo sem adubação (2327 kg ha⁻¹). A massa de forragem foi maior durante a época chuvosa (2987 kg ha⁻¹). O sistema silvipastoril teve uma quantidade menor de material senescente, em relação ao monocultivo sem adubação. Além disso, também apresentou maior incidência de plantas invasoras, em comparação aos monocultivos. Não houve efeito significativo dos tratamentos e das épocas nos teores de matéria seca, matéria mineral, matéria orgânica, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína e hemicelulose do capim-braquiária (296 g kg⁻¹ MN, 84 g kg⁻¹ MS, 916 g kg⁻¹ MS, 725 g kg⁻¹ MS e 39 g kg⁻¹ MS, respectivamente). O teor de proteína bruta da gramínea no sistema silvipastoril foi superior (51 g kg⁻¹ MS) ao do monocultivo sem adubação (41 g kg⁻¹ MS) e não diferiu do monocultivo adubado (44 g kg⁻¹ MS). No entanto, não foi afetado pela época do ano. Os teores de fibra em detergente neutro e em detergente ácido no capim-braquiária foram superiores na época chuvosa, com médias de 794 e 402 g kg⁻¹ MS, respectivamente. A DIVMS da forragem foi superior no período seco do ano (499,8 g kg⁻¹ MS). O sistema silvipastoril com a leguminosa sabiá, embora promova menor massa de forragem de capim-braquiária, em comparação ao monocultivo adubado, oferece vantagens nutricionais e estruturais, como o aumento do teor de proteína bruta e a redução de material morto, o que pode melhorar a dieta e o consumo animal.

Palavras-chave: Agreste, bovinos, leguminosa arbórea, proteína bruta, material morto, sabiá.

ABSTRACT

Silvopastoral systems provide significant ecological, economic, and social benefits. These systems can mitigate the negative effects of monoculture on soil by diversifying production through the integration of forestry practices, promoting animal welfare through shading, and enhancing nutrient cycling, which can improve soil fertility, particularly when involving tree legumes. Signal grass (*Urochloa decumbens* Stapf.) is the most widespread forage species in Brazilian pastures. The hypothesis of this study is that the silvopastoral system with the tree legume sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) improves the nutritional value of Signal grass compared to monoculture, especially without fertilization, without significantly impacting herbage mass. The objective of this thesis was to evaluate herbage mass and the nutritional value of signal grass in monoculture, with or without fertilization (50 kg of N, P, and K ha⁻¹ year⁻¹), and in a silvopastoral system with the sabiá legume, during the rainy season (March to August 2023) and dry season (December 2022 to February 2023 and September to November 2023), in the semi-arid region of Pernambuco, Brazil. The grazing method used was continuous stocking with variable stocking rates, utilizing non-castrated male crossbred Nelore cattle with an average initial live weight of 170 kg. The experimental design was randomized block with three repetitions. The silvopastoral system showed a lower dry mass of green signal grass forage (2045 kg ha⁻¹) compared to the fertilized monoculture (2703 kg ha⁻¹), while it did not differ from the unfertilized monoculture (2327 kg ha⁻¹). Herbage mass was greater during the rainy season (2987 kg ha⁻¹). The silvopastoral system had a lower amount of senescent material compared to the unfertilized monoculture. Additionally, it exhibited a higher incidence of invasive plants compared to monocultures. There were no significant effects of treatments and seasons on the levels of dry matter, mineral matter, organic matter, neutral detergent fiber corrected for ash and protein, and hemicellulose of signal grass (296 g kg⁻¹ DM, 84 g kg⁻¹ DM, 916 g kg⁻¹ DM, 725 g kg⁻¹ DM, and 39 g kg⁻¹ DM, respectively). The crude protein content of the grass in the silvopastoral system was higher (51 g kg⁻¹ DM) than that of the unfertilized monoculture (41 g kg⁻¹ DM) and did not differ from that of the fertilized monoculture (44 g kg⁻¹ DM). However, it was not affected by the time of year. The levels of neutral detergent fiber and acid detergent fiber in signal grass were higher during the rainy season, averaging 794 and 402 g kg⁻¹ DM, respectively. The *in vitro* digestibility of dry matter of the forage was higher in the dry season (499.8 g kg⁻¹ DM). The silvopastoral system with the sabiá legume, while promoting lower signal grass herbage mass compared to fertilized monoculture, offers nutritional and structural advantages, such as increased crude protein content and reduced dead material, which can enhance animal diet and consumption.

Keywords: Semi-arid, bovines, tree legume, crude protein, dead matter, ‘sabiá’.

1 - INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras são a principal e mais barata fonte de nutrientes na alimentação de animais ruminantes no Brasil, notadamente quando utilizadas sob pastejo. As pastagens brasileiras ocupam uma área de pouco menos que 160 milhões de hectares, compreendendo 45% do total de utilização das terras (IBGE, 2017). A maior parte das categorias de animais ruminantes responde satisfatoriamente a dietas com grande proporção de volumosos, em função do seu potencial de degradação da estrutura da parede celular vegetal no processo de simbiose com microrganismos digestores de celulose e outros compostos, resultando como produto os ácidos graxos voláteis, metabolizados pelos animais em energia (Kozloski, 2021). Assim, a criação de animais a pasto, seja nativo ou cultivado, é uma prática comum para se fazer uma pecuária sustentável e lucrativa.

Por outro lado, os sistemas silvipastoris (SSP), que consistem em áreas de pastagem formadas por plantas arbustivas e/ou arbóreas em consórcio com gramíneas, possibilitam uma criação animal mais ambientalmente sustentável, minimizando efeitos negativos que a pecuária pode trazer ao meio ambiente e contribuindo para ele com seus serviços ecossistêmicos prestados. Além disso, geram diversificação na renda dos produtores, oriunda da silvicultura. Os benefícios ecossistêmicos trazidos pelos sistemas silvipastoris, como o fornecimento de sombreamento para os animais, o que diminui o estresse térmico na produção animal, o aumento do sequestro de carbono atmosférico, mitigando a emissão de gases de efeito estufa, a melhora da fertilidade do solo, diminuindo a necessidade do uso de fertilizantes nitrogenados, sobretudo se as espécies arbóreas utilizadas forem da família *Fabaceae* (leguminosas) que podem fazer a fixação biológica do nitrogênio em associação com bactérias fixadoras de N, atividade de agentes polinizadores que atuam na biodiversidade local, entre outros (Nicodemo et al., 2019) destacam os sistemas por suas características sustentáveis.

Neste sentido, a hipótese deste trabalho é que o sistema silvipastoril com a leguminosa arbórea sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) melhora o valor nutritivo do capim-braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf.) R. D. Webster] em comparação ao monocultivo, especialmente sem adubação, sem impactar significativamente a massa de forragem em diferentes épocas do ano.

2 - OBJETIVOS

2.1 Geral

- Estudar a massa de forragem e valor nutritivo de capim-braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster] sob pastejo em monocultivo, com ou sem adubação, e em sistema silvipastoril com a leguminosa sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) nas épocas seca e chuvosa.

2.2 Específicos

- Avaliar a massa de forragem de capim-braquiária sob pastejo em monocultivo, com ou sem adubação, e em sistema silvipastoril com a leguminosa sabiá nas épocas seca e chuvosa.
- Determinar o valor nutritivo de capim-braquiária sob pastejo em monocultivo, com ou sem adubação, e em sistema silvipastoril com a leguminosa sabiá nas épocas seca e chuvosa.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caracterização do capim-braquiária

A família Poaceae é uma das famílias botânicas mais abundantes e bem distribuídas em todo o globo, com representantes que exercem uma diversidade de serviços para a sociedade, notadamente produção de forragem. De maneira geral, a família tem por características folhas lineares, inflorescências que podem ser classificadas como espigas, panículas ou racemos, são monocotiledôneas e, em grande maioria, herbáceas com hábito rizomatoso (Silva Junior et al., 2023).

Dentre a diversidade de plantas forrageiras e entre as gramíneas tropicais cultivadas no Brasil, o capim-braquiária (*Urochloa decumbens* Stapf.) destaca-se como o mais difundido no país (Jayme et al., 2022), sobretudo na bovinocultura de corte. Originárias do continente africano, as plantas do gênero *Urochloa*, uma vez classificadas também como do gênero *Brachiaria*, compreendem uma vasta gama de espécies conhecidas e cultivadas nacionalmente, como *U. brizantha* (Hochst. ex A. Rich.), *U. ruziziensis* (R. Germ. & Evrard), *U. humidicula* (Rendle) e *U. decumbens* (Stapf). Essas espécies são as mais comuns utilizadas na formação de pastagens no Brasil. A *U. decumbens* foi a primeira do gênero a ser introduzida no Brasil, no ano de 1952, por

pesquisadores que buscavam uma espécie produtiva e resistente às condições observadas em nosso país. Assim, encontrou-se no capim-braquiária características desejáveis para o estabelecimento nas pastagens brasileiras, uma vez que se origina de locais com condições edafoclimáticas semelhantes, como os países Tanzânia e Quênia (Reis et al., 2022).



Figura 1. Pasto de capim-braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster].

O capim-braquiária mostra-se ótima opção para o uso forrageiro no Brasil por sua adaptação ao clima tropical úmido, perenidade, tolerância ao alumínio e a acidez do solo e baixa exigência da fertilidade. Além disso, possui fácil dispersão por sementes e crescimento prostrado, dando boa cobertura do solo e sendo mais competitiva para com espécies invasoras. Apresenta também resistência ao fogo, o que facilita manejos que se utilizam da aplicação deste na área de pastagem. No entanto, a espécie é suscetível a praga cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*) (Reis et al., 2022) e possui compostos antinutricionais, como sua relatada relação com surtos de fotossensibilização nos rebanhos (Saturnino et al., 2010) que podem afetar a produção de bovinos e inviabilizar a produção de pequenos ruminantes.

O capim-braquiária possui em média 284,9 g kg⁻¹ de matéria seca, 67,4 g kg⁻¹ MS para proteína bruta, 79,9 g kg⁻¹ MS para matéria mineral, 731 g kg⁻¹ MS e 392,9 g kg⁻¹ MS de fibra em

detergente neutro e fibra em detergente ácido, respectivamente, 663,8 g kg⁻¹ MS de FDN corrigida para cinzas e proteína e 559,3 g kg⁻¹ MS para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Valadares Filho et al., 2018). A composição química das plantas pode variar em função da idade, das partes da planta, fertilidade do solo ou composição botânica. A fração foliar das plantas são mais nutritivas que seu colmo. Assim, uma relação folha/colmo maior, ou seja, mais participação das folhas na planta, confere melhor valor nutritivo (Santos et al., 2023).

O valor nutritivo das plantas também possui influência da fertilidade do solo, havendo efeito crescente (limitado a certa taxa da aplicação dos fertilizantes) na produtividade e teores dos nutrientes. Lima et al. (2019) identificaram uma melhora no valor nutritivo do capim-braquiária quando em SSP com as espécies *Eucalyptus grandis* com *Acacia mangium* e *Mimosa artemisiana*, com maiores teores de proteína bruta nos dois anos de experimento (109 e 128 g kg⁻¹) e menores para FDN (658,1 g kg⁻¹) ao comparar com o tratamento em monocultivo (87 e 96 g kg⁻¹) e (676,6 g kg⁻¹), respectivamente.

Pesquisas foram desenvolvidas para investigar os efeitos da interação entre *U. decumbens* e outras espécies vegetais arbóreas em sistema silvipastoril, em especial as leguminosas e a implicação da consorciação na produtividade e valor nutritivo da gramínea. Santos et al. (2023) avaliaram a influência do sistema silvipastoril, com diferentes níveis de sombreamento causado pelo componente arbóreo, formado por cultivares de eucalipto, sobre a produtividade e valor nutritivo de capim-braquiária. Foram testados sombreamentos de 46, 57 e 60%, além de tratamentos à sol pleno, com ou sem adubação. Observou-se maiores médias para % de material senescente no pasto, sendo superiores em 46% (11,7) e estatisticamente semelhantes em 60% (8,23) e 57% (7,21) de sombreamento. O valor nutritivo do pasto foi influenciado negativamente pelo menor nível de sombreamento, com valores para proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de 105 g kg⁻¹, 698 g kg⁻¹ e 369 g kg⁻¹, respectivamente e médias de 118 g kg⁻¹, 683 g kg⁻¹ e 360 g kg⁻¹ para as mesmas características nos tratamentos de 60 e 57% de sombreamento.

3.2 Caracterização da árvore Sabiá

O uso de espécies leguminosas adaptadas em diferentes estratégias, como bancos de proteína, legumineira ou a consorciação com gramíneas forrageiras, há muito vem sendo alvo de estudo para potencializar a nutrição dos animais. A família Fabaceae compreende plantas

dicotiledôneas, apresenta espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas e recebe seu nome pela forma de apresentação de seus frutos (legumes) (Fontaneli et al., 2012). Uma característica de extrema importância para a pecuária em relação às leguminosas forrageiras é a sua interação com bactérias do solo capazes de captar o nitrogênio atmosférico, encontrado na forma indisponível para as plantas, e reduzi-lo à amônia, podendo melhorar a fertilidade do solo, que pode ser refletida no valor nutritivo da forragem (Souza et al., 2021).

Nesse contexto, diferentes espécies arbóreas são utilizadas e estudadas em consorciação com gramíneas forrageiras. Uma delas é a espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth, popularmente conhecida como sabiá ou sansão-do-campo. Sabiá é uma árvore leguminosa considerada pequena, chegando a 8 m de altura, suas folhas são bipinadas e suas flores brancas e com formato de espigas. A espécie é nativa brasileira, ocorrendo em todas as regiões do país e por toda a região Nordeste no bioma Caatinga (Coradin et al., 2018).



Figura 2. Árvore leguminosa sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.).

A árvore é encontrada na natureza em regiões de solo predominantemente arenoso, possui baixa exigência em fertilidade e umidade uma vez que é capaz de atingir regiões mais profundas do solo com sua raiz pivotante e raízes secundárias longas, com presença dos nódulos formados pelas bactérias. Entre 4 a 6 anos atinge o ponto para exploração de estacas ou madeira, sendo a produção de estacas sua principal finalidade, com produção média quando bem manejada, de 4 a 9 mil varas de madeira por hectare (Carvalho, 2007). Apolinário et al. (2015) avaliaram a capacidade de produção e valor de mercado de estacas de sabiá e relataram que aos 7-8 anos de idade, quando

as estacas terão média de diâmetro mínimo para comercialização (>7 cm), é possível a colheita de 5150 estacas por hectare a partir 3600 árvores ha⁻¹ em um sistema silvipastoril alinhadas em fileira dupla com espaçamento 10,0 x 1,0 x 0,5 m, com uma produção de 40 toneladas ha⁻¹ de madeira se utilizados todos os galhos com >1 cm de diâmetro.

Existem diversos serviços e finalidades de exploração da sabiá, como exemplos temos a sua utilização como tutor ou o uso da madeira como mourão para videiras, como cerca viva para propriedades, além de possuir exploração para produção de celulose, papel e carvão vegetal, por possuir uma madeira com desejáveis características físico-químicas para essas finalidades (Carvalho, 2007). A árvore também é reconhecidamente uma espécie apícola melífera e polinífera, tratando-se de um serviço ecossistêmico importante (Ribaski et al., 2003). A sabiá também é uma planta de uso forrageiro em sistemas silvipastoris, com suas folhas e vagens de bom valor nutritivo sendo aproveitadas pelos ruminantes. Izidro et al. (2024) avaliaram o valor nutritivo da sabiá em um sistema silvipastoril com capim-braquiária no Agreste de Pernambuco, iniciando aos 38 meses e aferindo por 2 anos com um intervalo de 56 dias. Os autores obtiveram como resultados para os meses de maior pluviosidade de 221 g kg⁻¹ MS, 449 g kg⁻¹ MS e de 383 g kg⁻¹ MS para proteína bruta, fibra em detergente ácido e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, respectivamente. Para os meses no período seco, os valores para as respectivas variáveis foram de 193 g kg⁻¹ MS, 423 g kg⁻¹ MS e 249 g kg⁻¹ MS. Do mesmo modo, no município de Itambé, Pernambuco, o valor nutritivo da sabiá consorciada com capim-braquiária foi avaliado, resultando em uma composição química média de 187,3 g kg⁻¹ MS de proteína bruta, 392 g kg⁻¹ MS de fibra em detergente neutro e teor de lignina de 233,5 g kg⁻¹ MS (Herrera et al., 2021). No mesmo trabalho, os autores encontraram uma massa de folhas da sabiá de 3053 kg ha⁻¹.

Apolinário et al. (2015), ao estudarem a sabiá em sistema silvipastoril com capim-braquiária, verificaram que a fixação biológica de nitrogênio variou de 30 a 121 kg N ha⁻¹ ano⁻¹, com capacidade de transferir para as gramíneas pela serapilheira, na melhora da fertilidade do solo. Assim, pelo ciclo do N, o valor nutritivo das forrageiras pode ser melhorado na presença de leguminosas no pasto ou pelo efeito de sombreamento de árvores em sistema silvipastoril, como observado por Gomes et al. (2022) que obtiveram em sua pesquisa melhores resultados para os teores de proteína bruta no sistema silvipastoril de *Urochloa brizantha* cv. Marandu + *Eucalyptus urograndis*, quando a gramínea encontrava-se mais próxima da linha das árvores, sendo seu crescimento retardado pela menor incidência de luz.

O valor nutritivo de *U. decumbens* sob pastejo em sistema silvipastoril com sabiá foi anteriormente avaliado em condições similares às do presente trabalho por Carvalho et al. (2022). Foi avaliado o capim-braquiária em monocultivo, em SSP com Sabiá, em SSP com Eucalipto e monocultivo de Sabiá. Para os teores de matéria seca, os maiores resultados, encontrados em janeiro de 2020 e março de 2019, refletem as condições climáticas dos meses, que se tratava dos períodos de menor pluviosidade. Nos meses de grande índice de chuvas (maio e junho de 2019) os teores de proteína bruta foram superiores ($65 \text{ g kg}^{-1} \text{ MS}$). Uma maior digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi identificada no mês de agosto de 2019 ($547 \text{ g kg}^{-1} \text{ MS}$), ao fim do período de chuvas e com maior disponibilidade de água, e sendo coincidentemente menor ($436 \text{ g kg}^{-1} \text{ MS}$) no mês em que se obteve maior teor de fibra em detergente neutro ($775 \text{ g kg}^{-1} \text{ MS}$ em abril de 2019).

Silva et al. (2021) encontraram maiores massas de forragem total e verde para capim-braquiária em monocultivo ($3,496$ e $2,106 \text{ kg MS ha}^{-1}$) quando em comparação com os de SSP ($2,266$ e $1,305 \text{ kg MS ha}^{-1}$), sendo o consórcio com sabiá o menor dentre os tratamentos, justificado pelo acelerado crescimento da gramínea a sol pleno e sua eficiência fotossintética decorrente do metabolismo C_4 , o que em SSP ocorre com menor intensidade pelo sombreamento fornecido pelas árvores.

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Didática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (URFPE) Prof. Antônio de Pádua Maranhão Fernandes, localizada na mesorregião do Agreste de Pernambuco, no município de Garanhuns ($80^{\circ} 53' 25''$ de latitude Sul e $360^{\circ} 29' 34''$ de longitude WG) (Figura 3). O período experimental foi de 12 meses (dezembro de 2022 a novembro de 2023), no qual houve precipitação pluvial total de $830,1 \text{ mm}$ (Figura 4) e foram separados os meses em épocas chuvosa (março a agosto de 2023) e seca (dezembro de 2022 a fevereiro de 2023 e setembro a novembro de 2023).

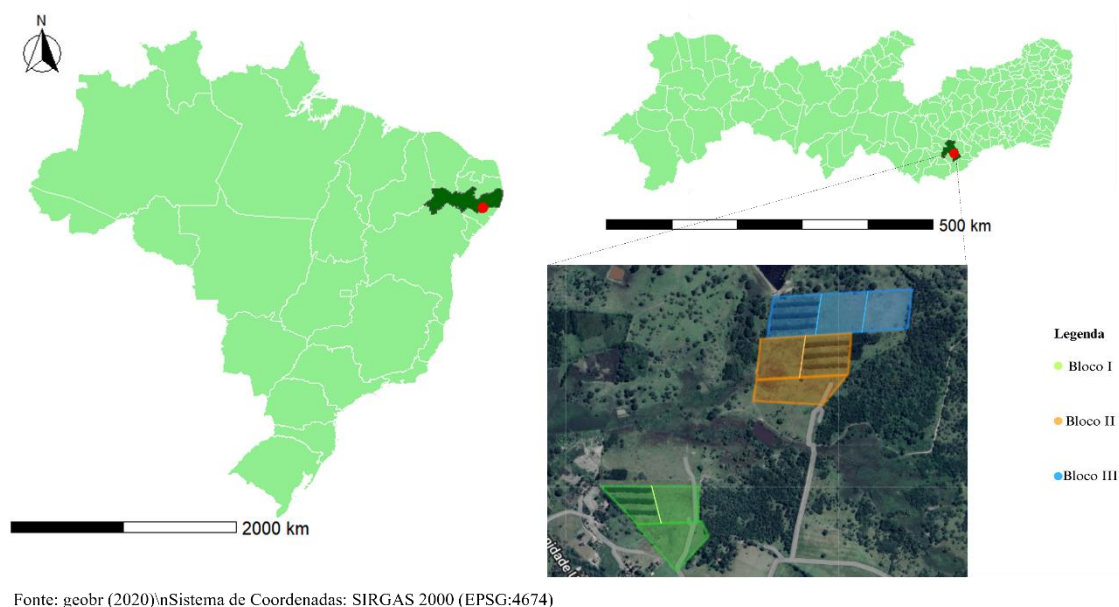


Figura 3. Área experimental na Fazenda da UFRPE, no município de Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

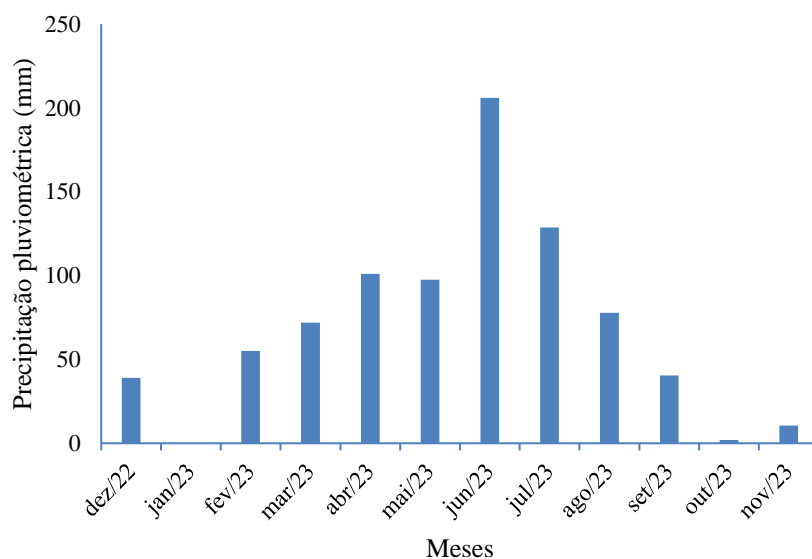


Figura 4. Precipitação pluviométrica (mm) durante o período experimental. Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

Fonte: Adaptado de: Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC).

Os tratamentos experimentais foram: 1) capim-braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster] sob pastejo em monocultivo sem adubação; 2) capim-braquiária sob pastejo em monocultivo com adubação (50 kg de N, P e K ha⁻¹) e 3) capim-braquiária sob pastejo em sistema

silvipastoril com a leguminosa arbórea sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) (Figura 5). O delineamento experimental foi blocos casualizados, com três repetições.



Figura 5. Pasto de capim-braquiária (*U. decumbens*) em monocultivo (A) e em sistema silvipastoril com Sabiá (B), com animais testadores.
Fonte: Silva, R. C. M. (2023).

A área experimental foi de aproximadamente 9 ha. Cada parcela experimental apresentou área de 1 ha. A população de árvores foi de 600 plantas/ha⁻¹ no sistema silvipastoril. Foi aplicado calcário 60 dias antes do plantio das leguminosas da sabiá (agosto de 2017), sendo aplicadas 2,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico. As mudas de sabiá foram plantadas em outubro de 2017, em covas (15 cm de diâmetro e 15 cm de profundidade). As fileiras duplas foram plantadas na direção leste-oeste, com espaçamento de 25 m entre elas. O replantio das plantas que falharam foi realizado em maio de 2018. A adubação com fósforo (superfosfato simples) (30 kg ha⁻¹) e potássio (cloreto de potássio) (15 kg ha⁻¹) foi realizada em cada cova no plantio das mudas, seguindo as recomendações de adubação para o estado de Pernambuco, tendo como referência a recomendação para *Leucaena*

leucocephala (Lam.) de Wit. (Cavalcanti et al., 2008). O espaçamento foi 25 m x 2 m x 1 m (Figura 6).

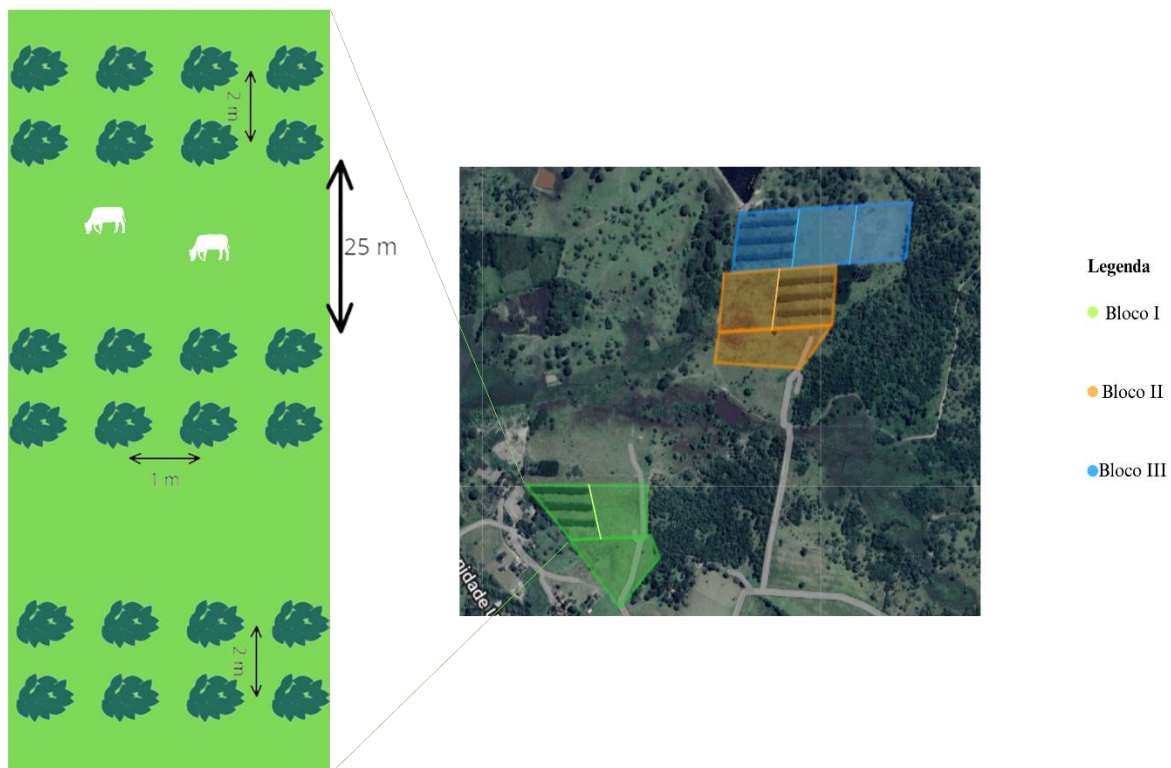


Figura 6. Croqui da área experimental do sistema silvipastoril com espaçamentos da fileira dupla de árvores de sabiá no pasto de capim-braquiária e das árvores de sabiá na fileira dupla, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

O método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável (Mott e Lucas, 1952). Os animais utilizados foram bovinos machos inteiros mestiços nelore (CEUA 3695240820), sendo mantidos no mínimo dois animais por tratamento, com peso corporal inicial médio de 170 kg. A taxa de lotação foi ajustada a cada 28 dias objetivando manter oferta de forragem de 3 kg de MS de forragem verde kg de peso corporal⁻¹ (Sollenberger et al., 2005). Água e mistura mineral foram ofertadas *ad libitum* em todas as pastagens. A estação de pastejo teve duração de 12 meses, na qual os animais permaneceram no pasto durante todo período.



Figura 7. Animais testadores em pastos de capim-braquiária de diferentes tratamentos.

A massa de forragem do capim-braquiária foi estimada pela adaptação do método de dupla amostragem (Haydock e Shaw, 1975), com avaliações a cada 28 dias, totalizando 12 avaliações. A medida direta envolveu o corte de seis padrões de massa (considerando folhas e colmos verdes) em cada parcela (dois de máxima, dois intermediários e dois de mínima massa), utilizando-se quadrado de 0,25 m² (0,5 m x 0,5 m) (Figura 8). A forragem foi pesada e separada nas frações de folhas verdes e secas, colmos verdes e secos, e outras espécies. Em seguida, as frações foram pré-secas em estufa a 55 °C até peso constante para determinar o teor de matéria seca, utilizado-se para estimar a massa de forragem em kg de MS ha⁻¹.

Nos mesmos pontos de coleta, a altura do dossel foi medida com régua graduada, considerando a inflexão da última folha expandida. Com base nos padrões de massa de forragem (variável dependente) e nas alturas do pasto (variável independente), foi gerada uma equação linear para estimar a massa de forragem. Posteriormente, 30 medições de altura foram realizadas, utilizando a equação gerada para estimar a massa de forragem, em kg MS verde ha⁻¹, considerando apenas as frações folhas e colmos verdes. A relação folha/colmo foi obtida a partir do quociente entre o peso seco da fração de folha e o peso seco da fração colmo. A quantificação de material senescente considerou o somatório das frações das folhas e colmos secos.



Figura 8. Massa de forragem de capim-braquiária (A) e quadrado de 0,25 m² (B), Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

Fonte: Silva, R. C. M. (2023).

O processamento do material colhido foi feito no Departamento de Química da UFRPE-sede, Laboratório de Química Vegetal. O material foi moído à 1 mm em moinho de facas tipo Willey.



Figura 9. Moinho de facas tipo Willey para processamento das amostras.

As análises da composição química da forragem (Figura 10) foram realizadas no Laboratório de Forragicultura Iderval Farias, do Departamento de Zootecnia da UFRPE e no Laboratório de Bromatologia do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em Recife. Foram determinados os teores de matéria seca (MS) (930.15) e proteína bruta (PB) (954.01), de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2016). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) foram realizadas de acordo com Van Soest et al. (1991), com modificações propostas por Senger et al. (2008). A fração de hemicelulose (HEM) foi estimada pela equação: $HEM = FDN - FDA$. A digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) foi determinada através da técnica descrita por Tilley e Terry (1963), com adaptação para o fermentador ruminal DAISY II (ANKOM Technology Corporation, Fairport, NY), conforme descrito por Holden (1999).



Figura 10. Análise do valor nutritivo do capim-braquiária pastejado por bovinos, em monocultivo, com ou sem adubação, e em sistema silvipastoril com sabiá. Em A, análises de DIVMS e em B, PB.

Os dados foram submetidos à análise de variância e suas pressuposições no software SAS OnDemand for Academics. As avaliações foram agrupadas em épocas do ano (chuvosa e seca), conforme precipitação pluvial. Os tratamentos e a época do ano foram considerados como efeitos fixos e os blocos como efeitos aleatórios. As médias dos sistemas de cultivo foram comparadas através do teste de Tukey e as épocas foram comparadas pelo teste F. O nível de probabilidade utilizado foi de 5%.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de forragem do capim-braquiária foi superior na época chuvosa, independente dos sistemas de cultivo (Tabela 1). Em função do maior crescimento das plantas nesta época, pela maior disponibilidade de água no solo, há melhora na eficiência de fotossíntese e, conseqüentemente, maior absorção de nutrientes via fluxo de massa (Paulilo et al., 2015), levando ao maior crescimento e maior acúmulo de forragem. A massa de forragem do pasto de capim-braquiária em monocultivo adubado foi superior ao sistema silvipastoril, enquanto a massa de forragem do

monocultivo sem adubação não diferiu dos demais (Tabela 1). Este resultado é condizente com os trabalhos de Santos et al. (2023) e Silva et al. (2021) e pode ser explicado pelo sombreamento gerado pelas árvores no pasto, diminuindo o desenvolvimento de tecidos estruturais e desacelerando seu crescimento.

Tabela 1. Massa de forragem, material senescente, plantas invasoras e relação folha/colmo do pasto de capim-braquiária em diferentes sistemas de cultivo e épocas do ano, Garanhuns, Pernambuco, Brasil

Sistemas de cultivo	Época do ano		Média	EPM
	Chuvosa	Seca		
Massa seca de forragem verde (kg de MS ha ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	2874	1780	2327ab	272
Monocultivo com adubação	3434	1972	2703a	
Sistema silvipastoril	2652	1439	2045b	
Média	2987a	1730b		
EPM	250			
Material senescente (%)				
Monocultivo sem adubação	55	57	56a	2,3
Monocultivo com adubação	56	55	55ab	
Sistema silvipastoril	48	49	48b	
Média	53	54		
EPM	1,8			
Plantas invasoras (%)				
Monocultivo sem adubação	4	5	4b	3,0
Monocultivo com adubação	4	3	4b	
Sistema silvipastoril	9	12	10a	
Média	5	7		
EPM	2,8			
Relação folha/colmo				
Monocultivo sem adubação	2,6	2,1	2,4	0,2
Monocultivo com adubação	1,5	1,8	1,6	
Sistema silvipastoril	2,1	1,8	1,9	
Média	2,1	1,9		
EPM	0,2			

Médias seguidas de letras iguais nas médias de tratamentos não diferem no teste de Tukey e de épocas no teste F ($P>0,05$).

A participação de material senescente no pasto de capim-braquiária no sistema silvipastoril foi menor que no monocultivo sem adubação, enquanto não diferiu do monocultivo adubado. Houve maior participação de plantas invasoras no pasto sob sistema silvipastoril, comparado aos monocultivos, com ou sem adubação. A participação de material senescente e de invasoras não foi

influenciada pela época do ano. A relação folha/colmo não foi influenciada pelos tratamentos e nem pela época do ano (Tabela 1).

A maior participação de material senescente nos pastos em monocultivo, quando comparados ao silvipastoril podem estar relacionadas ao menor crescimento das plantas no sistema consorciado, devido ao sombreamento promovido pelas árvores, o que gera menor incidência luminosa sobre a gramínea (Lima et al., 2020). A média observada para monocultivo adubado foi superior, demonstrando a potencialização da fertilidade do solo, somada a maior taxa fotossintética agindo sobre o crescimento da planta. A influência do sombreamento no pasto também pode ser uma explicação para a maior incidência de plantas invasoras no consórcio, uma vez que o vigor da braquiária é prejudicado pela competição por luz e nutrientes (Silva et al., 2021).

Os teores médios de matéria seca, matéria mineral, orgânica, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína e hemicelulose do capim-braquiária não foram influenciados pelo tipo de sistema de cultivo e pela época do ano (Tabelas 2 e 3). Os teores para proteína bruta do capim-braquiária foram inferiores no pasto em monocultivo sem adubação e superior no sistema silvipastoril, porém não diferiu monocultivo adubado.

Tabela 2. Matéria seca e matéria mineral, matéria orgânica e proteína bruta em base da matéria seca de capim-braquiária em diferentes sistemas de cultivo e épocas do ano, Garanhuns, Pernambuco, Brasil

Sistemas	Época do ano		Média	EPM
	Chuvosa	Seca		
Matéria seca (g kg MN ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	289,4	319,4	304,4	1,64
Monocultivo com adubação	290,0	300,7	295,3	
Sistema silvipastoril	260,7	316,7	288,7	
Média	280,0	312,2		
EPM	1,43			
Matéria mineral (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	84,8	85,7	85,2	0,44
Monocultivo com adubação	85,3	79,7	82,5	
Sistema silvipastoril	88,0	80,4	84,2	
Média	86,1	81,9		
EPM	0,38			
Matéria orgânica (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	915,1	914,2	914,7	0,44
Monocultivo com adubação	914,6	920,2	917,4	
Sistema silvipastoril	912,0	919,5	915,7	
Média	913,9	918,01		
EPM	0,38			
Proteína bruta (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	42,7	39,5	41,1b	0,31
Monocultivo com adubação	40,0	49,0	44,5ab	
Sistema silvipastoril	50,8	51,8	51,3a	
Média	44,5	46,8		
EPM	0,26			

Médias seguidas de letras iguais nas médias de tratamentos não diferem no teste de Tukey e de épocas no teste F (P>0,05).

Este resultado demonstra o benefício do sistema silvipastoril com leguminosas para a fertilidade do pasto, mantendo o valor nutritivo da braquiária, melhorando o teor de proteína bruta e diminuindo a necessidade de gastos com fertilizantes nitrogenados.

Apesar dos teores de proteína bruta não diferirem do sistema monocultivo adubado e silvipastoril, os custos com a fertilização do pasto são impactados pela deposição de nitrogênio e outros compostos pela árvore, a avaliação de custos com fertilização de solo em comparação com a contribuição da deposição de N proveniente da fixação exercida pela sabiá foi pontuada por Apolinário et al. (2015), que em seu trabalho com uma FBN da sabiá sendo de 163 kg N ha⁻¹ em um período de um ano e sete meses, o equivalente dessa quantidade tendo ureia como fonte de N de fertilizante necessitaria de um investimento de mais de US\$120 ha⁻¹ ano⁻¹. Assim, a ciclagem de nutrientes da árvore sabiá contribui para a diminuição dos gastos do produtor com fertilizantes nitrogenados.

Os baixos teores de proteína bruta e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 3) em todos os tratamentos podem ser um reflexo da participação de material senescente no pasto. O material senescente passou por um processo de lignificação, em que durante o desenvolvimento estrutural da planta a porção fibrosa aumenta sua participação ao passo que o teor proteico diminui.

Tabela 3. Fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, hemicelulose e digestibilidade *in vitro* da matéria seca em diferentes sistemas de cultivo e épocas do ano, Garanhuns, Pernambuco, Brasil

Sistemas de cultivo	Época do ano		Média	EPM
	Chuvosa	Seca		
Fibra em detergente neutro (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	797,8	781,3	789,6	0,53
Monocultivo com adubação	802,7	775,5	789,1	
Sistema silvipastoril	781,7	769,8	775,8	
Média	794,1a	775,5b		
EPM	0,43			
Fibra em detergente ácido (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	405,5	393,5	400,0	0,52
Monocultivo com adubação	405,1	383,6	394,4	
Sistema silvipastoril	396,5	383,5	390,0	
Média	402,4a	387,2b		
EPM	0,46			
Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	736,8	723,2	730,0	0,74
Monocultivo com adubação	743,0	726,1	734,6	
Sistema silvipastoril	713,6	710,2	712,0	
EPM	0,6			
Hemicelulose (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	392,3	386,7	389,5	0,5
Monocultivo com adubação	397,7	391,8	394,8	
Sistema silvipastoril	385,2	386,6	385,9	
Média	391,7	388,4		
EPM	0,45			
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (g kg MS ⁻¹)				
Monocultivo sem adubação	430,2	487,8	459,0	1,35
Monocultivo com adubação	451,8	521,7	486,7	
Sistema silvipastoril	460,2	490,0	486,7	
Média	447,4b	499,8a		
EPM	1,10			

Médias seguidas de letras iguais nas médias de tratamentos não diferem no teste de Tukey e de épocas no teste F ($P>0,05$).

Os teores de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido da forragem foram maiores na época chuvosa, enquanto a digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi maior na época seca (Tabela 3). Os maiores teores de fibra da gramínea no período de chuvas se devem ao seu

maior crescimento proporcionado pela disponibilidade de água, facilitando a obtenção de nutrientes para seu desenvolvimento. Assim, a planta aumenta seus componentes estruturais e passa a lignificar suas células, acumulando celulose, hemicelulose e lignina no processo (Rodrigues et al., 2015). A menor digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem na época chuvosa pode ser explicada pela coincidência da época com os maiores teores de fibra do pasto, tendo por consequência um menor aproveitamento da forragem pelos animais. Em geral, no período seco, como há menor desenvolvimento das plantas, há também menor formação de tecidos estruturais. Mello et al. (2006) identificaram degradabilidade da matéria seca similar entre clones de capim-elefante com diferentes relações folha/colmo no período seco do ano e explicaram seus resultados baseados no menor desenvolvimento estrutural das plantas neste período, com consequente menor participação fibrosa. Os dados também estão de acordo com os resultados de Carvalho et al. (2022), que encontraram a convergência entre maiores teores de DIVMS nos meses de seca com menor FDN e FDA. Estas diferenças destacam a importância de se considerar o impacto da época do ano na qualidade da forragem de capim-braquiária, independentemente do sistema utilizado. Isso reforça a importância do manejo adequado de suplementação para maximizar os benefícios produtivos e ecológicos dos sistemas de produção.

Os sistemas silvipastoris de capim-braquiária e sabiá apresentaram massa de forragem reduzida, em relação ao monocultivo com adubação, mas ainda se apresentam como uma alternativa viável, especialmente em comparação ao monocultivo sem adubação, devido aos benefícios ecológicos de melhor ciclagem de nutrientes (Pessoa et al., 2024), maior sequestro de carbono (Coelho et al., 2024) e o potencial de promover um ambiente mais equilibrado, com menor uso de adubo nitrogenado e geração de renda com a madeira das árvores. Seu potencial de manter a massa de forragem com um valor nutritivo mais alto em termos de proteína bruta pode ser um ponto chave a favor de sua adoção, especialmente em regiões como o Agreste Pernambucano.

Este estudo também mostrou que o capim-braquiária no sistema silvipastoril apresentou menor participação de material senescente no pasto e maior teor mais elevado de proteína bruta do que no monocultivo. A maior participação de plantas invasoras no sistema silvipastoril indicou que esse sistema exige um manejo mais intenso no combate às plantas invasoras para garantir a competitividade do capim-braquiária.

6 – CONCLUSÕES

O sistema silvipastoril com a leguminosa arbórea sabiá, embora promova menor massa de forragem de capim-braquiária em comparação ao monocultivo adubado, oferece vantagens nutricionais e estruturais, como o aumento do teor de proteína bruta e a redução de material senescente, o que pode melhorar a dieta e o consumo animal.

A adoção de sistema silvipastoril de capim-braquiária e a leguminosa arbórea sabiá pode refletir em aumento do desempenho animal, redução dos custos com o uso de fertilizantes nitrogenados, promover diversificação de renda pela comercialização da madeira, além de prestar outros serviços ecossistêmicos como o aumento do sequestro de carbono e da biodiversidade.

7 – REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 20. ed. Gaithersburg, MD: AOAC International, 2016.

APOLINÁRIO, V. X. O. et al. Tree Legumes Provide Marketable Wood and Add Nitrogen in Warm-Climature Silvopasture Systems. **Agronomy Journal**. v. 105, n° 5, p. 1915-192, 2015.

CARVALHO, C. B. M. et al. Nutritive value of *Urochloa decumbens* Stapf. R. D. Webster and *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. and performance of cattle in monoculture and silvopastoral systems, in the Agreste region of Pernambuco. **Tropical Animal Health and Production**. v. 54, n. 246, p. 1-9, 2022.

CARVALHO, P. E. R. **Circular técnica 135: Sabiá - *Mimosa caesalpiniiifolia***. Colombo, PR: Embrapa, 2007.

CAVALCANTI, F. J. A. et al. **Recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 3. ed. revisada. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, 2008.

CORADIN, L. et al. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro: Região Nordeste**. 1° ed. Brasília, DF: MMA, 2018.

COELHO, D. L. et al. Can silvopasture with arboreal legumes increase root mass at deeper soil layers and improve soil aggregation? **Soil Science Society of America journal. Soil Science Society of America**, 2024.

FONTANELI, R. S. et al. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. 2° ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

SILVA, I. A. G. et al. Tree legume enhances livestock performance in a silvopasture system. **Agronomy Journal**, v. 113, n. 1, p. 358–369, 2021.

GOMES, F. J. et al. Forage nutritive value of Marandu palisade grass under clipping in a silvopastoral system. **Agroforestry Systems**, v. 96, n. 1, p. 79–88, 2022.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 15, n. 76, p. 663-670, 1975.

HERRERA, A. M. et al. Potential of *Gliricidia sepium* (jacq.) Kunth ex Walp. and *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. in silvopastoral systems intercropped with signalgrass [*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster]. **Agroforestry Systems**. v. 95, p. 1061-1072, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IZIDRO, J. L. P. S. et al. Dendrometry, production, and nutritional value of *Mimosa caesalpiniiifolia* (Leguminosae) under monocrop and silvopastoral system. **Agroforestry Systems**. 2024.

JAYME, G. D. et al. **Gramíneas Forrageiras Tropicais**. 1° ed. Belo Horizonte, MG: FEPE, 2022.

KOZLOSKI, G. V. Digestão e absorção dos carboidratos. In: KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3° ed. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2021. p. 105-112.

LIMA, H. N. B. et al. Herbage responses of signalgrass under full sun or shade in a silvopasture system using tree legumes. **Agronomy Journal**, v. 112, n. 3, p. 1839–1848, 2020.

LIMA, M. A. et al. Productivity and nutritive value of *Brachiaria decumbens* and performance of dairy heifers in a long-term silvopastoral system. **Grass and Forage Science**, v. 74, n. 1, p. 160–170, 2019.

MELLO, A. C. L. et al. Degradação ruminal da matéria seca de clones de capim-elefante em função da relação folha/colmo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1316-1322, 2006.

Monitoramento pluviométrico. **Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)**, 2024. Disponível em: <<http://old.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 8 set. 2024.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **International Grassland Congress**, 6., 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1385.

Nicodemo, M. L. F. et al. Serviços Ambientais em Sistemas Silvopastoris. In: **ILPF: Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. 1° ed. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 139-152.

PAULILO, M. T. S. et al. **Fisiologia Vegetal**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

PESSOA, D. V. et al. Litter deposition and decomposition in a tropical grass-legume silvopastoral system. **Journal of soil science and plant nutrition**, v. 24, n. 2, p. 3504–3518, 2024.

RIBASKI, J. et al. **Comunicado técnico 104: Sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia) Árvore de Múltiplo uso no Brasil.** Colombo, PR: Embrapa, 2003.

RODRIGUES, A. C. et al. **Anatomia Vegetal.** Florianópolis, SC: Biologia/EaD/UFSC, 2015.

REIS, R. A. et al. Principais espécies de Brachiaria. In: SANTOS, M. V. F. e NEIVA, J. N.M. (Eds.) **Culturas Forrageiras no Brasil: uso e perspectivas.** 1° ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica, 2022. p.35-60

SANTOS, C. A. DOS et al. Influence of shade on productivity and nutritional value of *Urochloa decumbens* in silvopastoral systems using different spatial arrangements of eucalyptus cultivars. **Tropical grasslands-Forrajes tropicales**, v. 11, n. 2, p. 169–182, 2023.

SANTOS, M. V. F. et al. Fatores ecológicos na produção e qualidade de plantas forrageiras In: SANTOS, M. V. F. (Eds.) **Pastagens Tropicais: dos fundamentos ao uso sustentável.** 1° ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica, 2023. p. 37-76.

SATURNINO, K. C. et al. Intoxicação experimental por *Brachiaria decumbens* em ovinos confinados. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** v. 30, n. 3, p. 195-202, 2010.

SILVA JUNIOR, V. S. et al. **Estudos em Biologia Vegetal: Famílias Botânicas.** 1° ed. Piracanjuba, GO: Conhecimento Livre, 2023.

SILVA, I. A. G. et al. Tree canopy management affects dynamics of herbaceous vegetation and soil moisture in silvopasture systems using arboreal legumes. **Agronomy**, v. 11, n. 8, p. 1509, 2021b.

SOLLENBERGER, L. E. et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop science**, v. 45, n. 3, p. 896–900, 2005.

SOUZA, H. A. et al. **Solos Sustentáveis para a Agricultura no Nordeste**. 1º ed. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**. 2018. Disponível em: <www.cqbal.com.br>. Acesso em: Agosto de 2024.