

CARACTERIZAÇÃO E SEPARAÇÃO DAS FRAÇÕES LIGNOCELULÓSICAS DO CAPIM ELEFANTE BRS CAPIAÇU (*Cenchrus purpureus*)

**KAILLANY E. G. LIPES^{1,2}, LUÁRA V. P. VAZ^{2,3}, SIUMAR P. TIRONI⁴, JOÃO P.
BENDER^{2,4}, GUILHERME M. MIBIELLI^{2,5}**

1 Introdução

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*), especialmente a cultivar BRS Capiaçú (*Cenchrus purpureus*), destaca-se como uma biomassa lignocelulósica de elevado potencial para aplicações industriais e biotecnológicas, em razão de sua alta produtividade e adaptação às condições brasileiras (Pereira et al., 2016). Como sua composição lignocelulósica varia com o estágio de desenvolvimento, a época de colheita torna-se determinante para o aproveitamento da biomassa (Lelis et al., 2025). Assim, este estudo avaliou os teores de celulose, hemicelulose e lignina para identificar o período de colheita mais adequado do capim elefante BRS Capiaçú.

2 Objetivos

O estudo teve como objetivo determinar a influência de diferentes períodos de colheita na composição lignocelulósica do capim elefante BRS Capiaçú, por meio da avaliação dos teores de celulose, hemicelulose e lignina.

3 Metodologia

3.1 Plantio do capim elefante

O capim elefante BRS Capiaçú foi cultivado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Chapecó, em 3,2 m² divididos em 16 blocos experimentais. A biomassa foi coletada aos 60, 90 e 120 dias de crescimento, além do rebrote de 60 dias.

¹ Discente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, contato: kaillany.lipes@estudante.uffs.edu.br

² Grupo de pesquisa em Processos Enzimáticos e Microbiológicos (GPPEM).

³ Discente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

⁴ Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

⁵ Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, **Orientador**.

3.2 Colheita e preparo da biomassa

Para a colheita e o preparo da biomassa, adotou-se a metodologia descrita por Lipes et al. (2025), as amostras foram colhidas em parcelas de $1,00 \times 0,20$ m, com corte a 10 cm do solo, pesadas para estimativa da produtividade, separadas em folhas e caules e secas em estufa a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 72 h. Posteriormente, foram trituradas em moinho tipo Willey e peneiradas até obtenção de partículas $\leq 0,60$ mm para as análises químicas.

3.3 Caracterização

A caracterização físico-química foi realizada separadamente para as frações de caule, folha e total (caule + folha), considerando todos os períodos de colheita avaliados (60, 90, 120 dias e rebrote de 60 dias). A quantificação dos teores de umidade e cinzas foram realizadas conforme os procedimentos da National Renewable Energy Laboratory (NREL) (Sluiter et al., 2005). O teor de umidade foi determinado por secagem das amostras em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ até massa constante. Para a determinação do teor de cinzas, aproximadamente 0,5 g de biomassa seca foram acondicionados em cadinhos de porcelana e calcinados em mufla a $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ por, no mínimo, duas horas, permanecendo até a obtenção de massa constante.

A determinação dos extrativos foi realizada conforme a metodologia da NREL (NREL/TP-510-42619) (Sluiter et al., 2008). Amostras de 2 g de biomassa seca foram submetidas à extração sequencial em sistema Soxhlet com água destilada e etanol, até o solvente tornar-se incolor. Em seguida, as amostras foram secas em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ até massa constante. O teor de extrativos foi determinado pela diferença entre a massa inicial e a massa final após a extração.

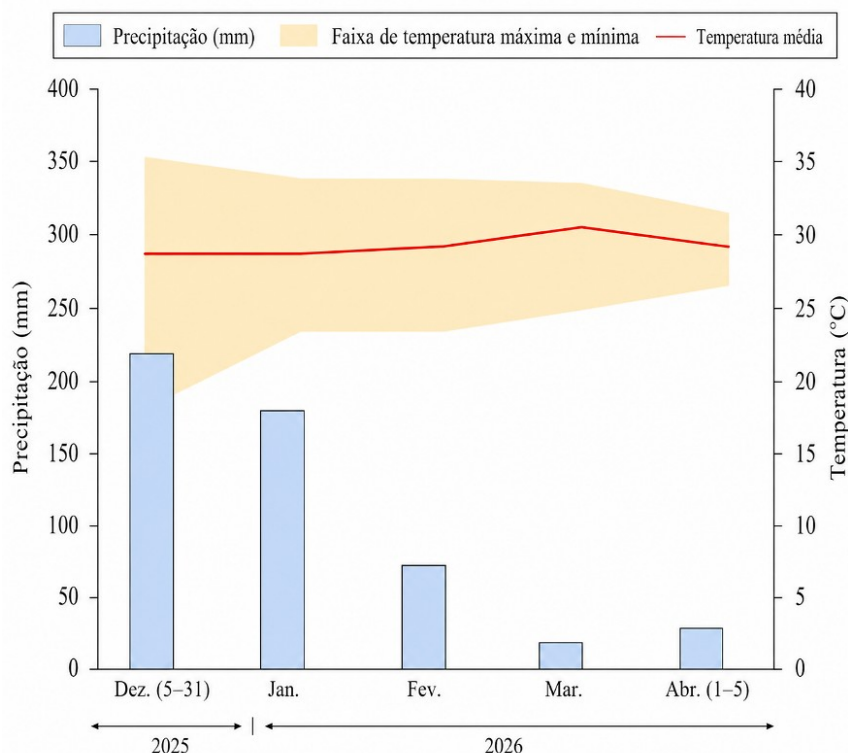
Os teores de celulose, hemicelulose e lignina foram determinados conforme a metodologia NREL (NREL/TP-510-42625) (Sluiter et al., 2012). Para isso, 0,3 g de biomassa livre de extrativos foram submetidos à hidrólise com 3 mL de H_2SO_4 72% (v/v) a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 1 h, seguida de diluição para 4% e autoclavagem a $121\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 1 h. Após filtração a vácuo, a fração sólida foi lavada, seca a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ até massa constante e utilizada para determinação da lignina insolúvel. A fração líquida foi analisada por espectrofotometria UV-Vis (UV-1800) e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE, Shimadzu) para quantificação de lignina solúvel e carboidratos.

4 Resultados e Discussão

4.1 Produtividade da biomassa

A produtividade de biomassa *in natura* do capim elefante BRS Capiaçú aumentou com o avanço da idade de corte, passando de 17,77 t ha⁻¹ aos 60 dias para 80,33 t ha⁻¹ aos 90 dias e 111,49 t ha⁻¹ aos 120 dias. O rebrote de 60 dias apresentou produtividade de 78,98 t ha⁻¹. Tendência semelhante foi observada por Lipes et al. (2025), que registraram produtividades de 64,77, 145,48 e 291,32 t ha⁻¹ aos 60, 90 e 120 dias, respectivamente, e 56,35 t ha⁻¹ no rebrote de 60 dias. Embora o comportamento tenha sido semelhante, os valores obtidos neste estudo foram inferiores aos relatados pelos autores. Conforme a Figura 1, essa diferença pode estar relacionada à redução da precipitação e às elevadas temperaturas durante o cultivo, bem como a diferenças no material genético, fatores que podem ter influenciado o desenvolvimento das plantas e o acúmulo de biomassa (Negawo et al., 2017).

Figura 1 – Dados de precipitação e temperatura durante o período de cultivo



Fonte: Epagri (2026)

4.2 Composição química

As tabelas 1 e 2 apresentam a composição físico-química do capim elefante BRS Capiaçú, separada em folhas, caules e total em diferentes estágios de desenvolvimento.

Tabela 1 - Caracterização físico-química de folhas e caules

Composição (%)	60 dias		90 dias		120 dias		Rebrote 60 dias	
	Folha	Caule	Folha	Caule	Folha	Caule	Folha	Caule
Umidade	6,18 ± 0,16	9,20 ± 0,29	8,41 ± 0,14	5,19 ± 0,10	7,61 ± 0,15	8,41 ± 0,24	6,69 ± 0,10	8,69 ± 0,28
Cinzas	7,66 ± 0,26	9,89 ± 0,26	6,78 ± 0,27	10,48 ± 0,29	6,58 ± 0,18	6,69 ± 0,07	6,29 ± 0,16	5,57 ± 0,17
Extrativos	30,90 ± 0,36	36,61 ± 0,55	27,01 ± 0,56	33,71 ± 0,33	23,24 ± 0,50	31,11 ± 0,77	24,06 ± 0,94	32,90 ± 0,58
Lignina Total	11,23 ± 0,54	7,57 ± 0,46	11,92 ± 0,92	7,44 ± 0,47	13,89 ± 1,17	13,20 ± 0,91	21,87 ± 0,98	17,72 ± 1,49
Celulose	21,85 ± 1,45	22,53 ± 1,64	17,18 ± 0,71	26,28 ± 1,37	20,90 ± 0,63	21,33 ± 0,35	20,04 ± 1,60	22,21 ± 1,89
Hemicelulose	7,81 ± 1,08	5,50 ± 1,95	11,79 ± 1,03	7,89 ± 1,35	7,83 ± 1,50	7,77 ± 1,44	7,13 ± 1,41	6,98 ± 1,39

Tabela 2 - Caracterização físico-química do total

Composição (%)	60 dias	90 dias	120 dias	Rebrote 60 dias
	Total	Total	Total	Total
Umidade	7,61 ± 0,15	6,69 ± 0,24	7,61 ± 0,38	7,58 ± 0,08
Cinzas	8,78 ± 0,11	8,35 ± 0,24	6,69 ± 0,21	5,87 ± 0,26
Extrativos	33,40 ± 0,30	32,81 ± 0,20	25,86 ± 0,78	30,53 ± 0,68
Lignina Total	9,88 ± 0,67	11,83 ± 0,76	14,08 ± 0,53	18,55 ± 0,88
Celulose	17,14 ± 0,24	24,18 ± 0,32	17,50 ± 0,49	21,63 ± 0,23
Hemicelulose	4,70 ± 1,81	8,55 ± 0,47	6,93 ± 0,91	7,33 ± 0,90

De acordo com a Tabela 1, os teores de celulose seguiram o padrão observado por Lipes et al. (2025), com maiores valores nos caules, porém foram inferiores aos relatados pelos autores, principalmente aos 120 dias, quando foram obtidos 20,90% nas folhas e 21,33% nos caules, em comparação a 22,46% e 29,92%, respectivamente. A hemicelulose apresentou pouca variação entre frações e épocas de corte, enquanto a lignina predominou nas folhas, diferindo do comportamento observado por Lipes et al. (2025). Essas diferenças podem estar associadas às condições climáticas do cultivo, com redução da precipitação e temperaturas elevadas (Figura 1), que podem afetar o desenvolvimento vegetal e a composição da parede celular (Negawo et al., 2017). Na biomassa total (Tabela 2), observou-se redução das cinzas e aumento da lignina com o avanço da idade de corte, enquanto a celulose apresentou maior teor aos 90 dias (24,18%) e a hemicelulose permaneceu estável.

5 Conclusão

A idade de corte influenciou a produtividade e a composição químico estrutural da biomassa do capim elefante BRS Capiacu. A hemicelulose manteve-se relativamente estável entre as diferentes idades de corte, enquanto o maior teor de celulose foi observado aos 90 dias e a lignina aumentou com o avanço da maturidade da planta. De modo geral, cortes em idades mais avançadas proporcionaram maior produtividade e maior acúmulo de componentes estruturais. Assim, a definição da época de colheita deve considerar a aplicação final da biomassa, buscando conciliar produtividade e composição lignocelulósica.

Referências Bibliográficas

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Agroconnect**. Chapecó, 2026. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/> . Acesso em: 22 jul. 2026.

LELIS, D. L.; PACIULLO, D. S. C.; MORENZ, M. J. F.; GOMIDE, C. A. de M.; ROSEIRA, J. P. S.; LOPES, F. C. F.; OLIVEIRA, J. S. e; PEREIRA, O. G.; SILVA, V. P. da; CHIZZOTTI, F. H. M. Biomass production and silage quality of ensiled BRS Capião elephant grass at different regrowth ages and residue heights. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 15, 2025. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-88367-9>

LIPES, K. E. G.; DRESCH, A. P.; TIRONI, S. P.; BENDER, J. P.; MIBIELLI, G. M. Avaliação da influência do tempo de colheita na composição lignocelulósica da biomassa de capim elefante. **XV Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica**. Chapecó, 2025. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/24099>. Acesso em: 22 jul. 2026.

NEGAWO, A. T. et al. The importance of Napier grass (*Pennisetum purpureum*) in the smallholder dairy industry in East Africa. **Agronomy**, Basel, v. 7, n. 2, art. 28, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/7/2/28> . Acesso em: 22 jul. 2026.

PEREIRA, A. V.; LEDO, F. J. da S.; MORENZ, M. J. F.; LEITE, J. L. B.; BRIGHENTI, A. M.; MARTINS, C. E.; MACHADO, J. C. BRS Capião: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora, 2016, 6 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1056288> . Acesso em: 22 jul. 2026.

SLUITER, A.; HAMES, B.; RUIZ, R.; SCARLATA, C.; SLUITER, J.; TEMPLETON, D. Determination of Total Solids in Biomass. **National Renewable Energy Laboratory (NREL)**, 2005.

SLUITER, A.; HAMES, B.; RUIZ, R.; SCARLATA, C.; SLUITER, J.; TEMPLETON, D.; CROCKER, D. Determination of structural carbohydrates and lignin in Biomass. **Laboratory Analytical Procedure (LAP)**, April 2012.

SLUITER, A.; HAMES, B.; RUIZ, R.; SCARLATA, C.; SLUITER, J.; TEMPLETON, D. Determination of Extractives in Biomass. **Laboratory Analytical Procedure (LAP)**, 2008.

Palavras-chave: Celulose; Hemicelulose; Lignina; Idade de corte

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0321

Financiamento

