

Efeito da idade de colheita e tempos de armazenamento sobre a composição química de silagens de parte aérea de mandioca

Júlia Chagas da Silva⁽¹⁾, Lorena Moraes Maués⁽²⁾, Aluizio Raimundo Bastos de Oliveira Junior⁽³⁾, Caroline Emanuelle do Amaral Santa Rosa de Oliveira⁽⁴⁾, Isadora Gabriele da Silva Matos⁽⁵⁾, Elton Moreira do Rosário⁽⁶⁾, Anibal Coutinho do Rego⁽⁷⁾; Thiago Carvalho da Silva⁽⁸⁾

⁽¹⁾ Estudante de graduação; Universidade Federal Rural da Amazônia; Belém, Pará; zooj215@gmail.com; ⁽²⁾ Estudante de doutorado; Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽³⁾ Estudante de mestrado; Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁴⁾ Estudante de mestrado; Universidade Federal do Pará; ⁽⁵⁾ Estudante de mestrado; Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁶⁾ Estudante de graduação; Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁷⁾ Professor; Universidade Federal do Ceará; ⁽⁸⁾ Professor; Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO: A mandioca é utilizada na alimentação de ruminantes, sendo uma cultura versátil onde as raízes podem ser aproveitadas como componente energético e a parte aérea como componente proteico. Assim, objetivou-se avaliar a composição química de silagens de parte aérea de mandioca colhida em função da idade de colheita e do tempo de armazenamento. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, em arranjo fatorial 6×3 com quatro repetições. Foram avaliados seis idades de colheita da parte aérea de mandioca (IC; 6, 7, 8, 9, 10 e 11 meses) e três tempos de armazenamento das silagens (TA; 3, 30 e 90 dias). Realizou-se as análises de composição química: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN). Todos os dados foram analisados por intermédio do procedimento MIXED do SAS, versão 9.4 (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey-Kramer ($\alpha = 0.05$). Com o passar dos meses e dos tempos de armazenamento, ocorreu aumento da MS, redução da MM e PB e aumento nos teores de FDN. No entanto, mais estudos são necessários para definir a melhor idade de colheita e tempo de armazenamento.

Termos de indexação: Alimentos alternativos, bromatologia, conservação, mandiocultura.

Effect of harvest age and storage times on the chemical composition of cassava shoot silages

ABSTRACT: Cassava is used in ruminant feed and is a versatile crop in which the roots can be used as an energy component and the aerial part as a protein component. Thus, the objective of this study was to evaluate the chemical composition of silages from the aerial part of cassava harvested according to harvest age and storage time. The experiment was conducted in a randomized block design, in a 6×3 factorial arrangement with four replications. Six harvest ages of the cassava aerial part (CI; 6, 7, 8, 9, 10 and 11 months) and three silage storage times (TA; 3, 30 and 90 days) were evaluated. The chemical composition analyses were performed: dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF). All data were analyzed using the MIXED procedure of SAS, version 9.4 (SAS Inst. Inc., Cary, NC). The results were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey-Kramer test ($\alpha = 0.05$). As the months and storage times passed, there was an increase in DM, a reduction in MM and CP and an increase in NDF levels. However, further studies are needed to define the best harvest age and storage time.

Keywords: Alternative foods, bromatology, conservation, cassava cultivation

INTRODUÇÃO

O estado do Pará é o maior produtor nacional de mandioca, produzindo mais de 3 milhões de toneladas em 2023 (IBGE, 2024). A mandioca surge como um alimento não-convencional na alimentação de ruminantes, é uma cultura versátil, onde as raízes podem ser aproveitadas como

componente energético e a parte aérea como componente proteico na dieta (Alves et al., 2019). A parte aérea da mandioca é formada por caules e folhas, onde em torno de 20% é utilizada como manivas-semente para plantio de nova áreas e a parte que seria descartada pode ser utilizada como componente da dieta dos animais devido ao seu teor proteico elevado, concentrado principalmente nas folhas (Aguiar et al., 2020; Fernandes et al., 2016).

Por ser normalmente descartada devido o principal componente da planta aproveitado ser a raiz, a parte aérea de mandioca pode ser um ingrediente alternativo de baixo custo na dieta animal para substituir alimentos proteicos e pode ser utilizada como forma de silagem (Carvalho et al., 2008). A parte aérea da mandioca tem sido utilizada na alimentação de ruminantes por ser considerada uma cultura com características fermentativas adequadas ao processo de ensilagem, observando-se valores de pH dentro da faixa recomendada (3,5 a 4,2) (Ferreira et al., 2009; Napasirth et al., 2015)

Nesse contexto, é interessante compreender o comportamento da cultura em diferentes idades de colheita da parte aérea bem como o tempo de armazenamento de suas silagens. Assim, objetivou-se avaliar a composição química de silagens de parte aérea de mandioca colhida em função da idade de colheita e do tempo de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Fazenda Escola de Igarapé Açu, Pará, Brazil. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, em arranjo fatorial 6×3 com quatro repetições. Foram avaliados seis idades de colheita da parte aérea de mandioca (IC; 6, 7, 8, 9, 10 e 11 meses) e três tempos de armazenamento das silagens (TA; 3,30 e 90 dias).

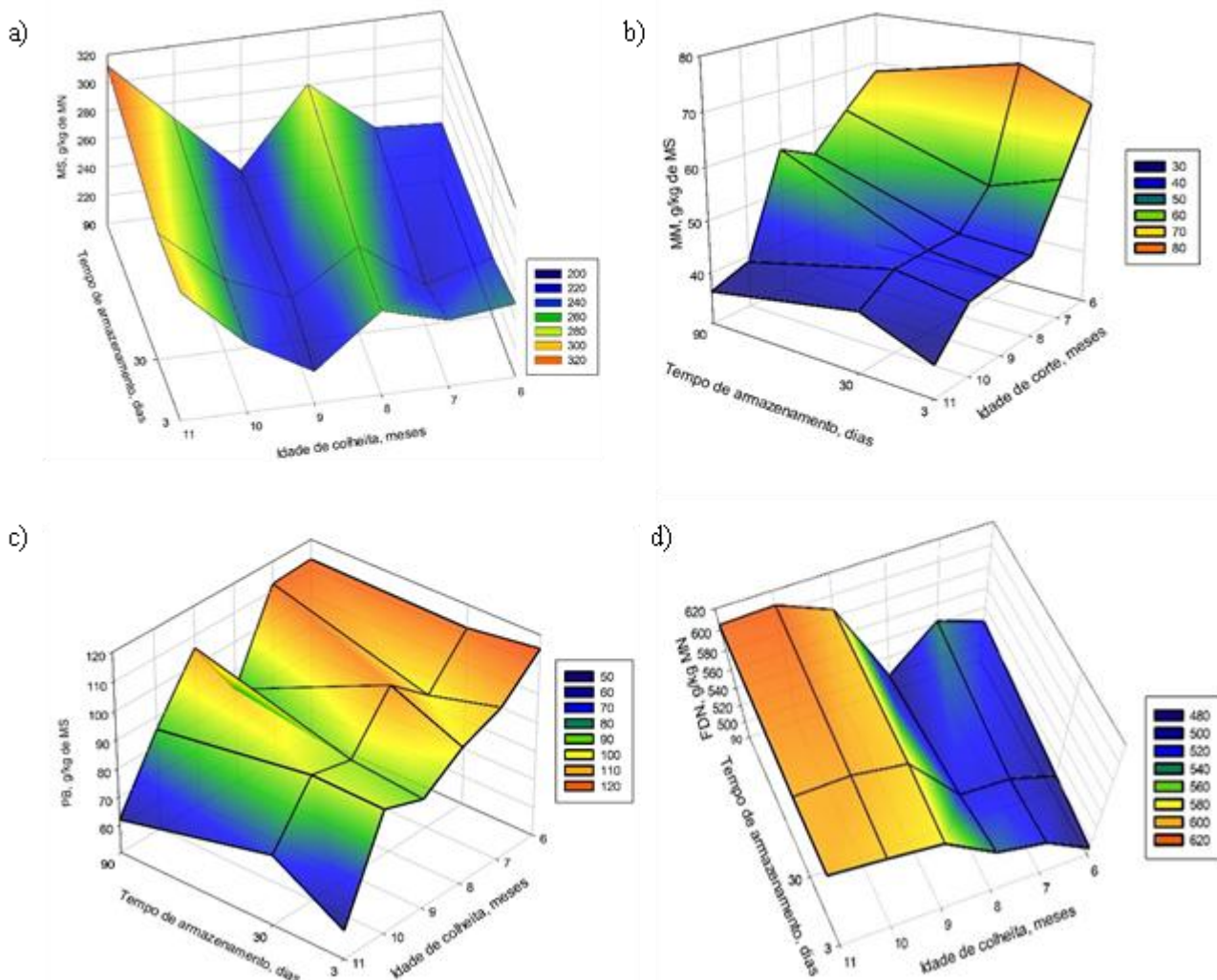
A parte aérea foi colhida aos 50 cm do solo, triturada e ensilada em silos tipo bag com 500g de massa de forragem embalada à vácuo com a Seladora Comercial Automática (Cetro, São Paulo, Brasil). Realizou-se as análises de composição química: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), ambos de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al., 2021. Todos os dados foram analisados por intermédio do procedimento MIXED do SAS, versão 9.4 (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey-Kramer ($\alpha = 0.05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito da interação IC×TA sobre a composição química das silagens de parte aérea ($p > 0,05$) (Figura 1).

III SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS - SICONFOR

Figura 1- Efeito do tempo de armazenamento e idades de colheita sobre a composição química das silagens de parte aérea de mandioca



MS: matéria seca; MM: matéria mineral; PB: proteína Bruta; FDN: fibra em detergente neutro

Foi observado ligeiro aumento nos teores de matéria seca (Figura 1.a) aos 8 meses de idades com posterior queda a partir de 9 meses, provavelmente por conta do avanço do estágio vegetativo da planta, a alteração na proporção do caule e diminuição das folhas resultando na diminuição do conteúdo celular e valor nutritivo (Alves, 2002). Os menores valores de MS encontrados no mês inicial de coleta relacionam-se à idade de colheita, onde ainda há a menor concentração de carboidratos presentes na planta e consequentemente de MS, pois nessa fase a umidade é mais alta do que nas plantas que são colhidas próximas do final do ciclo de desenvolvimento (Tagliapietra et al., 2020). As condições climáticas também podem ter influenciado na variação dessa variável, pois os valores de MS aos 8 meses podem ter sido dados devido à baixa precipitação pluviométrica nesse período em comparação com os meses seguintes, o que justifica o aumento da MS com o avanço das idades de colheita decorrente do aumento na quantidade das chuvas. Também observou-se o aumento de matéria seca aos 90 dias de armazenamento.

Para a concentração de matéria mineral (Figura 1.b), foi observado redução dos valores com o decorrer dos meses apresentando menores valores aos 11 meses de idade nos três tempos de armazenamento, os elevados teores de MM encontrados nos primeiros meses de idade podem ter sido associados à adubação realizada no estabelecimento e manutenção da cultura. Foi observado redução do valor de proteína bruta (Figura 1.c) com o avançar da idade de colheita, registrando-se os menores valores aos 11 meses nos três dias de armazenamento (60.20, 74.90 e 61.90 g.kg⁻¹ MS, respectivamente). A queda ao longo das idades de colheita pode ter sido devido a diferentes taxas do metabolismo do nitrogênio nas plantas, em crescimento, bem como a alteração na proporção de

III SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS - SICONFOR

folhas pelo caule (Apea-bah et al., 2011). Além disso, os maiores valores de PB observados para as menores idades de colheita podem estar relacionados à proximidade da fertilização com nitrogênio, fósforo e potássio realizada aos 120 dias de cultivo. A quantidade de FDN (Figura 1.d) aumentou em função do aumento da idade de colheita nos três tempos de armazenamento constatando-se maiores valores os 10 meses com 90 dias de armazenamento (609.65 g.kg⁻¹ MS), relacionando-se à maturação da planta, pois com o aumento da maturação ocorre aumento também nos teores de MS, lignina e redução da fração proteica (Alves, 2002).

CONCLUSÕES

A idade de colheita e o tempo de armazenamento influenciam na composição química das silagens de parte aérea da mandioca. Com o passar dos meses, ocorre aumento da matéria seca, redução da matéria mineral e proteína bruta e aumento nos teores de fibra. Porém, para determinar o período ideal de colheita e armazenamento, mais estudos são necessários, como a avaliação da qualidade fermentativa da silagem, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Eduardo Barreto et al. Boletim técnico: a poda da mandioca e seus diferentes usos, 2020.
- ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology. Cassava: biology, production and utilization, v. 1, p. 67-89, 2002.
- ALVES, Raimundo Nonato Brabo et al. Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios. 2019.
- APEA-BAH, et al. Factor analysis and age at harvest effect on quality of flour from four cassava varieties. **World Journal of Dairy and Food Sciences**, 6 (1): 43-54, 2011.
- CARVALHO, Cenira Monteiro de et al. Efeito do tamanho da partícula e do tempo de armazenamento na qualidade bromatológica e na incidência de microrganismos da silagem da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, 1766). 2008.
- DETMANN, E., et al., **Métodos para análise de alimentos**. 2 ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2021. 350p.
- FERNANDES, Francisco Duarte et al. Produtividade e valor nutricional da parte aérea e das raízes tuberosas de oito genótipos de mandioca da indústria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, p. 1-12, 2016.
- FERREIRA A.L. et al. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 10, 129-36, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br> > Acesso em set 2024
- NAPASIRTH, V. et al. Microbial population, chemical composition and silage fermentation of cassava residues. *Animal Science Journal*, 86(9), 842–848., 2015.
- SAS/STAT 9.4 User's Guide. SAS Institute Inc, Cary, NC. 2014.
- TAGLIAPIETRA, B. L. et al. Teores de proteína em silagem de mandioca elaboradas a partir de cultivares de mesa e forragem. **Revista Agroecossistemas**, v. 11, n. 2, p. 181-194, 2020.