TEORES DE MATÉRIA SECA, CINZAS E EXTRATO ETÉREO EM PLANTAS FORRAGEIRAS DE IMPORTÂNCIA ZOOTÉCNICA NO MUNICÍPIO DE ARAÇUAÍ, MG

Alana Saúde Pereira[1], Pedro Lucas Batista Pereira Almeida[2], Hércules Otacílio Santos[2], Igor Cardoso Costa[3], Janainne Nunes Alves[4], Eliane Macedo Sobrinho Santos[2]

[1]Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Araçuaí, Araçuaí-MG, Brasil (asp27@aluno.ifnmg.edu.br)
[2]Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Araçuaí, Araçuaí-MG, Brasil
[3]Escola Estadual Leopoldo Pereira, Araçuaí-MG, Brasil
[4]Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Diamantina, Diamantina-MG, Brasil

Resumo: Este estudo analisou em laboratório a qualidade nutricional (umidade, cinzas e extrato etéreo/EE) de 20 gramíneas em Araçuaí, MG. O EE foi baixo (1,0-3,5% na MS), exceto no *Cenchrus ciliaris* (4,21%), indicando restrição energética. As cinzas foram críticas (maioria <6% e várias <3,5%), revelando alto risco de deficiência mineral nas pastagens. Conclui-se que há forte limitação nutricional na região, exigindo suplementação direcionada e futuros estudos de minerais específicos, PB e FDN.

Palavras-chave: Produção animal; Nutrição animal; Semiárido; Gramíneas; Pastagem

INTRODUÇÃO

As gramíneas forrageiras constituem a base da alimentação do rebanho em Araçuaí e no Vale do Jequitinhonha - MG, sendo amplamente utilizadas tanto em sistemas de pastejo contínuo quanto em culturas destinadas à conservação na forma de silagem, conforme discutido por Carnevalli (2006). A escolha e a adoção de plantas forrageiras corretas para uma determinada região são fundamentais para evitar o desequilíbrio do bioma e mitigar, ao longo do tempo, baixos índices de produtividade e de qualidade do rebanho (de Oliveira Bauer et al., 2011). Nesse cenário, a análise bromatológicas desses alimentos torna-se indispensável para a nutrição animal, visto que os teores de cinzas (matéria mineral) e de extrato etéreo (gordura bruta) são parâmetros básicos que refletem diretamente a qualidade e a composição energética e mineral da forragem (Silva e Queiroz, 2002).

A determinação da matéria seca (MS) é a análise primária na avaliação de alimentos. Sua importância reside no fato de que a própria preservação do material pode depender do teor de umidade presente e, fundamentalmente, porque a comparação do valor nutritivo entre diferentes alimentos exige que se considerem os seus respectivos teores de MS (Rodrigues, 2010). Na sequência analítica, a matéria mineral (MM), ou cinzas, caracteriza-se como o resíduo obtido pela calcinação da amostra seca em temperaturas próximas a 550 °C - 570 °C, embora nem sempre esse resíduo represente a totalidade das substâncias inorgânicas originais da planta (Silva e Queiroz, 2002). A MM atua como um indicador da concentração total de minerais, parâmetro basilar para o desenvolvimento de planos de suplementação. A literatura aponta que o teor de cinzas apresenta ampla variabilidade entre as espécies forrageiras, oscilando em função de múltiplos fatores, destacando-se o estágio de desenvolvimento da planta (Herrmann et al., 2016), de modo que variações acentuadas nessa fração demandam rigorosa atenção diagnóstica.

Por sua vez, o Extrato Etéreo (EE) engloba os componentes solúveis em solventes orgânicos (Silva e Queiroz, 2002), representando a fração de maior densidade energética nas gramíneas forrageiras (Rodrigues, 2010). O EE possui composição heterogênea, sendo constituído por lipídios (galactolipídeos, triglicerídeos e fosfolipídios) e por demais compostos não polares extraíveis, tais como esteroides, pigmentos, vitaminas lipossolúveis e ceras, razão pela qual o resíduo obtido é corretamente denominado gordura bruta (Barbosa et al., 2017). Embora os teores de EE em gramíneas tropicais sejam tipicamente baixos, geralmente de 1% a 4% na matéria seca (Van Soest, 1991), as oscilações nessa fração minoritária exercem impacto direto na determinação da energia total da forragem.

Nessa perspectiva, conhecer com precisão a composição dessas frações nas gramíneas locais é o

primeiro passo para migrar o manejo nutricional da pecuária em Araçuaí de uma abordagem empírica para um modelo fundamentado em dados científicos e regionais. Diante do exposto, este estudo teve por objetivo determinar a composição básica (matéria seca, cinzas e extrato etéreo) de forrageiras estratégicas utilizadas na alimentação animal em Araçuaí e região, visando fornecer dados essenciais para o balanceamento de dietas e o manejo nutricional do rebanho local.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado em Araçuaí, Minas Gerais. Este município está localizado na região do Médio Jequitinhonha, na bacia do rio Araçuaí. Seguindo a classificação Kopper, o clima da região é classificado como tropical do tipo Aw, caracterizado por ser seco com chuvas concentradas no verão, apresenta temperatura média anual de 24,4 °C e pluviosidade média anual de 829 mm (Pacheco, 2021). Os solos, em grande parte, costumam ser rasos, arenosos e de baixa fertilidade natural (Pacheco, 2021; de Oliveira, 2000). Características que influenciam diretamente na disponibilidade mineral e valor nutritivo das forragens.

Seleção de forrageiras

Foram selecionadas as principais espécies forrageiras utilizadas na região, com foco em gramíneas adaptadas ao semiárido, como *Brachiaria arrecta* (Braquiária do brejo), *Brachiaria mutica* (FORSK.) STAPF (Capim angola, Capim bengo), *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Braquiarinha), *Brachiaria brizantha* cv. MG 5 (Capim xaraes), *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés (Capim xaraes), *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (Capim elefante, Capim napier), *Pennisetum purpureum* schum. cv. Roxo (Capim elefante roxo), *Cynodon Plectostachyus* (Capim estrela branca), *Cynodon nlemfuensis* cv. Nlemfuensis (Capim estrela roxa), *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst (Tifton 68), *Cynodon* spp (Tifton 85), *Cynodon dactylon* (Coast cross), *Digitaria decumbens* Sten (Capim pangola), *Paspalum notatum* (Capim batatais), *Andropogon gayanus kunth* cv Planaltina (Andropogon), *Cenchrus ciliares* (Capim-búfel), *Tripsacum dactyloides* (Capim guatemala, Capim gigante), *Setaria sphacelata* (Capim setária, Napierzinho, Capim do congo), *Saccharum* spp. L (Cana capim).

Foram coletadas 3 (três) amostras de cada planta forrageira em lugares aleatórios dos canteiros do campo agrostológico do IFNMG – Campus Araçuaí para representar adequadamente cada variedade de gramínea. A coleta da forragem simulou a dieta selecionada pelo animal, ou seja, colheita representativa da parte aérea usualmente consumida, com cuidado para obter amostras homogêneas e representativas da cultura.

As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos hermeticamente fechados, preferencialmente sem ar, e enviadas ao laboratório de química do IFNMG - Campus Araçuaí e ao laboratório da UFVJM. Quando possível, as amostras foram enviadas em menos de 24 horas; caso isso não fosse possível, a amostra foi congelada até o embarque.

Análises bromatológicas

As amostras coletadas foram identificadas, pré-secas, moídas e submetidas às seguintes análises de acordo com metodologias padronizadas.

Para verificar o teor de umidade das amostras de 1 g do material vegetal pulverizado, estas foram aquecidas em estufa a 110 °C por 5 h. Em seguida, determinou-se a massa das amostras e o valor expresso em porcentagem representou a média de três determinações (Pharmacopeia Brasileira, 2000).

O teor de cinzas totais foi mensurado conforme a (Pharmacopeia Brasileira, 2000). Aproximadamente 3g da amostra pulverizada foram pesados e transferidos para um cadinho de porcelana previamente calcinado, resfriado e pesado. Após a distribuição uniforme da amostra no cadinho, a amostra foi incinerada, aumentando-se gradativamente a temperatura, não ultrapassando 700°C, até a eliminação de todo o carvão (aproximadamente 4 horas). O cadinho foi resfriado em dessecador e pesado. Posteriormente, foi calculado o percentual de cinzas em relação à amostra. Os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados foram representados pela média das determinações percentuais (% p/p).

Para a análise da gordura, foram utilizados 3 g da amostra, previamente desidratada. Esta amostra foi extraída com hexano por cerca de 8 horas, seguida de um processo de evaporação. O resíduo resultante foi aquecido a 105-110 °C até massa constante (precisão de 0,0001 mg) (AOAC, 1992).

Análise e interpretação de dados

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva para comparar os teores entre as diferentes forrageiras. Os resultados foram apresentados em tabelas e gráficos, com valores médios, desvios-padrão e valores mínimos e máximos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do teor de umidade é um parâmetro fundamental na avaliação bromatológica, pois, para fins de nutrição animal, a fração de Matéria Seca (MS), que concentra os componentes nutricionais reais do alimento, é estimada a partir dele. Os teores

de umidade observados nas gramíneas foram relativamente baixos (Tabela 1; Figura 1), evidenciando que as amostras analisadas se encontravam em estado de conservação laboratorial (pré-secadas) e não em seu estado *in natura*. A caracterização descritiva, contendo a média e o desvio padrão dos teores de umidade e de MS para cada grupo de gramínea, está sistematizada na Tabela 1.

Tabela 1. Análise descritiva do teor de umidade e matéria seca das diferentes variedades de gramíneas.

Gramínea	Amostras (n)	Média da Umidade (%)	Média da Matéria Seca (MS, %)	Desvio Padrão (MS)
Pennisetum purpureum schum.	3	8,46	91,54	1,34
Pennisetum purpureum (cv. Cameroon)	3	10,49	89,51	0,63
Paspalum notatum	3	5,09	94,91	0,45
Brachiaria arrecta	3	4,18	95,82	0,54
Cynodon dactylon	3	7,34	92,66	1,05
Tripsacum dactyloides	3	4,82	95,18	0,10
Brachiaria mutica	3	5,20	94,80	0,62
Saccharum spp. L (Cana-de-açúcar)	3	6,15	93,85	0,55
Cynodon nlemfuensis (var. nlemfuensis)	3	4,71	95,29	0,58
Andropogon gayanus (cv. Planaltina)	3	4,26	95,74	0,67
Cynodon spp. (cv. Tifton 85)	3	7,01	92,99	0,56
C. plectostachyus	3	7,09	92,91	1,48
Brachiaria brizantha (cv. Xaraés)	3	4,91	95,09	0,92
Cenchrus ciliaris (Buffel)	3	5,77	94,23	0,81
Brachiaria brizantha (cv. MG 5)	3	6,49	93,51	0,35
Setaria sphacelata	3	6,38	93,62	0,90
Brachiaria decumbens (cv. Basilisk)	3	7,03	92,97	1,03
Digitaria decumbens Stent	3	7,77	92,23	0,15
Cynodon nlemfuensis Vanderyst	3	4,80	95,20	0,06

Constatou-se baixa variabilidade nos valores de MS entre as repetições para a maioria das espécies, conforme indicado pelos baixos desvios padrão, com destaque para *Tripsacum dactyloides* e *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. Esse comportamento indica que o protocolo de secagem foi homogêneo e controlado entre as unidades experimentais.

O teor de MS relaciona-se diretamente com a disponibilidade de nutrientes por quilo de alimento consumido. Entretanto, devido ao pré-processamento das amostras, as variações observadas entre os grupos refletem primariamente a capacidade intrínseca de desidratação das estruturas morfológicas e não a umidade in natura de campo. O grupo *Pennisetum purpureum* (Capins-elefante) apresentou as menores médias de MS (aproximadamente 91%). Esse resultado corrobora a literatura, pois o gênero possui colmos mais suculentos e fibrosos que retêm água estruturalmente, impondo restrições à taxa de desidratação e tornando-se um desafio para o manejo de pré-secagem na produção de feno (Van Man e Wiktorsson, 2003). Em contrapartida, gramíneas mais rústicas ou de lâminas foliares mais finas, como *Brachiaria arrecta* e *Andropogon gayanus*, exibiram as maiores médias de MS (acima de 95%), característica vantajosa para a conservação e o manejo da matéria seca (Van Man e Wiktorsson, 2003).

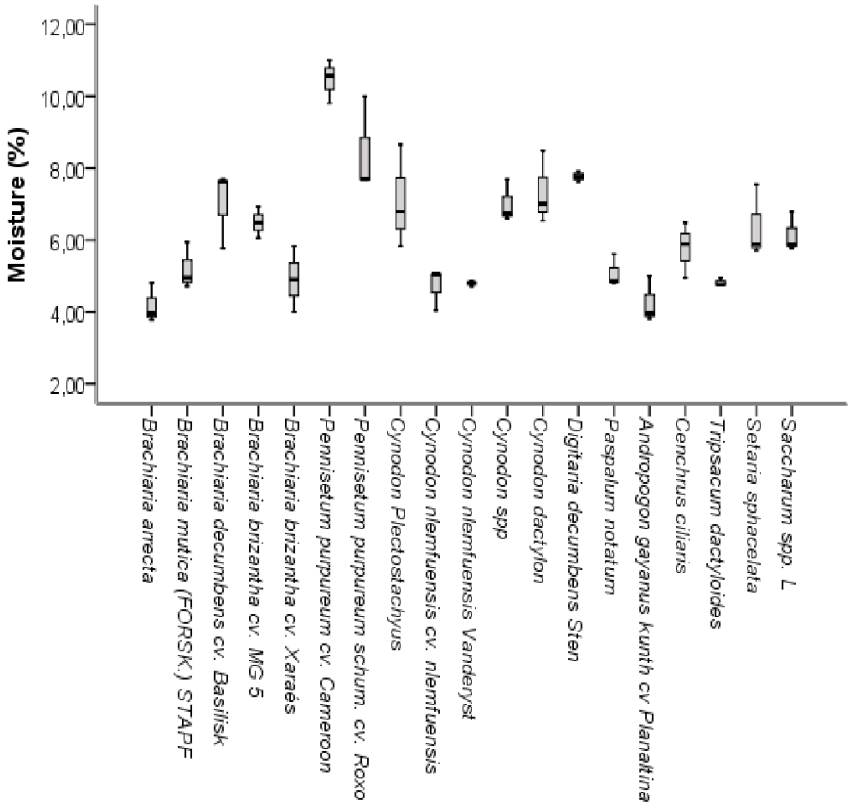

Figura 1. Variação da umidade entre as variedades de gramíneas.

Os resultados dispostos na Tabela 2 e na Figura 2 corroboram o perfil característico de gramíneas forrageiras tropicais como alimentos de baixo teor lipídico. A maioria das espécies apresentou valores de Extrato Etéreo (EE) compreendidos na faixa de 1,0% a 4% na MS, situando-se em estrita consonância com o descrito na literatura clássica (Van Soest, 1994). No entanto, as oscilações observadas entre as espécies possuem relevância nutricional (Figura 2). O *Cenchrus ciliaris* (Buffel), com média de 4,21%, destacou-se com o maior teor dessa fração. Essa gramínea, reconhecida por sua rusticidade e adaptação a ambientes semiáridos (Gonçalves, 2025) como o de Araçuaí, pode apresentar maior concentração lipídica devido à expressiva deposição de ceras cuticulares ou ao adensamento de nutrientes na MS decorrente de mecanismos adaptativos ao estresse hídrico ou manejo (Leite, 2025). Esse valor confere uma sutil vantagem na densidade energética em relação às demais forrageiras. *Brachiaria brizantha* (cv. MG 5 e Xaraés) e *Paspalum notatum* exibiram teores entre

3,1% e 3,4%, situando-se no limite superior da faixa de EE para pastagens tropicais.

Tabela 2 – Análise descritiva do teor de extrato etéreo das diferentes variedades de gramíneas.

Gramínea	Amostras (n)	Média do Extrato Etéreo (EE, %MS)	Desvio Padrão (EE)	Variação (Mínimo - Máximo)
Pennisetum purpureum schum.	3	0,88	0,19	0,66 - 1,00
Pennisetum purpureum (cv. Cameroon)	3	1,88	0,19	1,66 - 2,01
Paspalum notatum	3	3,11	0,37	2,68 - 3,33
Brachiaria arrecta	3	1,22	0,19	1,00 - 1,33
Cynodon dactylon	3	1,55	0,38	1,32 - 2,01
Tripsacum dactyloides	3	0,77	0,17	0,67 - 0,99
Brachiaria mutica	3	2,87	0,18	2,67 - 2,98
Saccharum spp. L (Cana-de-açúcar)	3	2,34	0,34	1,99 - 2,67
Cynodon nlemfuensis (var. nlemfuensis)	3	2,44	0,19	2,32 - 2,67
Andropogon gayanus (cv. Planaltina)	3	2,66	0,31	2,36 - 2,96
Cynodon spp. (cv. Tifton 85)	3	1,22	0,53	0,67 - 1,67
C. plectostachyus	3	1,44	0,19	1,32 - 1,66
Brachiaria brizantha (cv. Xaraés)	3	3,32	0,31	3,00 - 3,61
Cenchrus ciliaris (Buffel)	3	4,21	0,39	3,96 - 4,67
Brachiaria brizantha (cv. MG 5)	3	3,44	0,38	3,01 - 3,68
Setaria sphacelata.	3	1,11	0,19	0,99 - 1,34
Brachiaria decumbens (cv. Basilisk)	3	0,77	0,19	0,66 - 1,00
Digitaria decumbens Stent	3	0,56	0,19	0,33 - 0,67
Cynodon nlemfuensis Vanderyst	3	1,67	0,34	1,33 - 2,01

Em contrapartida, *Digitaria decumbens* Stent (0,56%), *Tripsacum dactyloides* (0,77%) e *Brachiaria decumbens* (0,77%) apresentaram teores basais reduzidos, indicando contribuição lipídica mínima para o aporte energético da dieta. Valores de EE inferiores a 1% sugerem que as amostras coletadas se encontravam em estágio avançado de maturação fisiológica. Com o avanço da idade da

planta, a síntese de componentes potencialmente digeríveis, como carboidratos solúveis, proteínas e minerais, decresce simultaneamente ao incremento das frações indigestíveis, como lignina, celulose e hemicelulose protegidas, cutícula e sílica, resultando na redução da digestibilidade geral (Euclides, 1995). O *Pennisetum purpureum* schum. (0,88%) também exibiu baixo teor de EE, o que pode refletir uma elevada proporção de colmos na amostra. Cronologicamente, o aumento da idade de rebrota de gramíneas tropicais acarreta acúmulo de colmos devido à maturidade fisiológica da planta, cuja participação se torna majoritária na dieta de animais em pastejo, sobretudo no período seco (Monção et al., 2014).

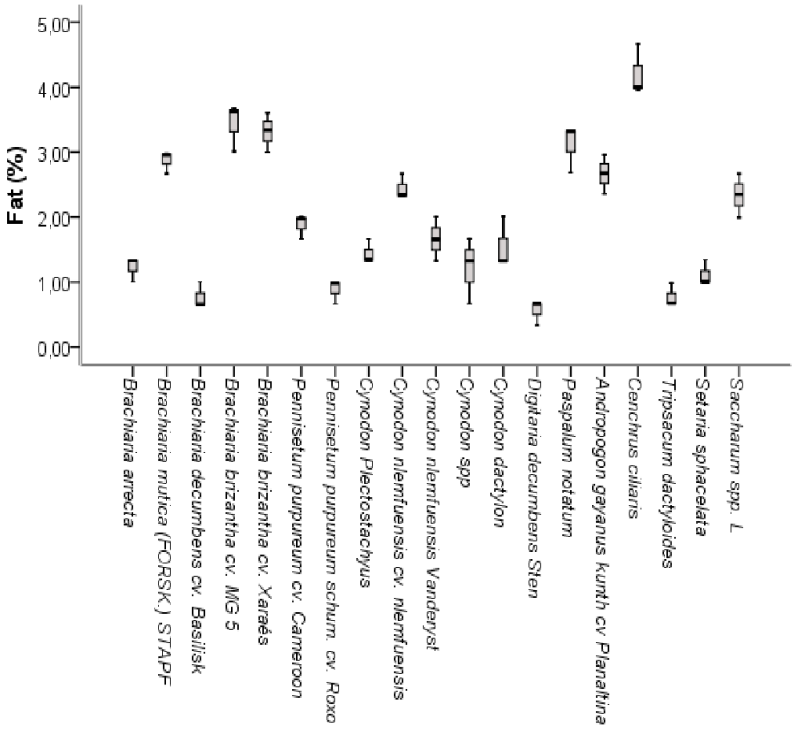

Figura 2. Variação nos teores de extrato etéreo entre as variedades de gramíneas.

Os baixos teores de EE obtidos confirmam que as gramíneas avaliadas atuam fundamentalmente como fontes de fibra (carboidratos estruturais) e não lipídicas (Medeiros, 2015). Para rebanhos com exigências nutricionais elevadas, como vacas em lactação de média a alta produção ou bezerros em crescimento acelerado, a inclusão de suplementos energéticos ricos em lipídios ou amido torna-se essencial para o atendimento das demandas. Essa estratégia apoia-se nas vantagens do fornecimento de fontes lipídicas na alimentação animal, como o aumento da densidade energética da dieta e a melhoria na eficiência alimentar dos animais (Souza et al., 2000).

O EE, de forma análoga à proteína bruta (PB), atua como indicador indireto da qualidade da forragem. Teores de PB inferiores a 7% são considerados limitantes para a atividade microbiológica ruminal (Soest, 1994), comprometendo o ambiente digestivo, o crescimento bacteriano e a degradação dos compostos fibrosos da forragem (LAZZARINI, 2007; Sampaio et al., 2009). Com o avanço da idade fisiológica da planta forrageira, verifica-se o incremento nos constituintes da parede celular (FDN, FDA, celulose, hemicelulose, lignina, cutina e sílica) concomitante ao decréscimo nos teores de PB, minerais, EE e, por conseguinte, na digestibilidade e no consumo voluntário (Euclides, 2000), cenário comumente observado durante o período de estiagem no Vale do Jequitinhonha. A diferença de EE entre o *Cenchrus ciliaris* (4,21%) e a *Digitaria decumbens* (0,56%) representa uma variação expressiva de quase oito vezes. Embora o impacto absoluto na energia líquida da dieta seja sutil, essa disparidade ressalta a importância da seleção criteriosa da espécie forrageira e do manejo estratégico do pasto.

A fração de cinzas constitui o componente de maior relevância para o diagnóstico mineral e para a identificação de eventuais contaminações por solo, aspectos essenciais para a pecuária desenvolvida no

Vale do Jequitinhonha. Os resultados analíticos para essa fração estão sistematizados na Tabela 3 e na Figura 3.

Os valores de cinzas em gramíneas tropicais normalmente variam entre 5,47% e 9,47% da MS (Pereira, 2021). Ambas as variedades de *Pennisetum purpureum* (Capim-elefante) apresentaram os maiores teores de cinzas, com médias de 9,33% (schum.) e 10,00% (cv. Cameroon), enquanto o gênero *Cynodon dactylon* apresentou média de 7,44%. Teores superiores a 10% na maioria das forragens tropicais, com exceção daquelas que acumulam sílica naturalmente, são classicamente associados a dois cenários. Primeiramente, as forragens tropicais possuem uma capacidade intrínseca de acumular mais constituintes de parede celular em comparação com espécies de clima temperado (Moore e Mott, 1973), o que se intensifica no período seco em Araçuaí, quando os animais frequentemente ingerem partículas de solo aderidas à forragem devido ao pastejo excessivamente baixo. A cinza residual obtida na determinação da fibra em detergente ácido pode atuar como um indicador interno útil para estimar a digestibilidade dos nutrientes em ruminantes (Pereira, 2010).

Tabela 3. Análise descritiva do teor de cinzas das diferentes variedades de gramíneas.

Gramínea	Amostras (n)	Média das Cinzas (%MS)	Desvio Padrão (Cinzas)	Variação (Mínimo - Máximo)
Pennisetum purpureum schum.	3	9,33	1,25	8,33 - 10,67
Pennisetum purpureum (cv. Cameroon)	3	10,00	1,00	9,00 - 11,00
Paspalum notatum	3	5,00	0,67	4,33 - 5,67
Brachiaria arrecta	3	3,33	0,67	2,67 - 4,00
Cynodon dactylon	3	7,44	0,47	7,00 - 8,00
Tripsacum dactyloides	3	5,00	0,33	4,67 - 5,33
Brachiaria mutica	3	4,67	0,47	4,00 - 5,00
Saccharum spp. L (Cana-de-açúcar)	3	6,44	0,19	6,33 - 6,67
Cynodon nlemfuensis (var. nlemfuensis)	3	3,67	0,58	3,00 - 4,00
Andropogon gayanus (cv. Planaltina)	3	3,89	0,47	3,33 - 4,33
Cynodon spp. (cv. Tifton 85)	3	4,44	0,58	3,67 - 5,00
C. plectostachyus	3	4,89	0,47	4,33 - 5,33
Brachiaria brizantha (cv. Xaraés)	3	3,44	0,47	3,00 - 4,00
Cenchrus ciliaris (Buffel)	3	5,22	0,38	5,00 - 5,67
Brachiaria brizantha (cv. MG 5)	3	5,00	0,47	4,67 - 5,67
Setaria sphacelata.	3	3,22	0,19	3,00 - 3,33
Brachiaria decumbens (cv. Basilisk)	3	4,67	0,58	4,00 - 5,33
Digitaria decumbens Stent	3	3,11	0,19	3,00 - 3,33

Cynodon nlemfuensis Vanderyst	3	3,11	0,47	2,67 - 3,67

O segundo cenário vincula-se ao acúmulo fisiológico de silício, cujo teor nos tecidos vegetais oscila entre 0,1% e valores superiores a 10% na MS, sendo quantificado como cinza, embora apresente valor nutritivo nulo (Epstein, 1994). Diante disso, os elevados teores observados no gênero *Pennisetum* demandam análises minerais específicas para discriminar a real proporção de minerais nutritivos em detrimento dos contaminantes inorgânicos.

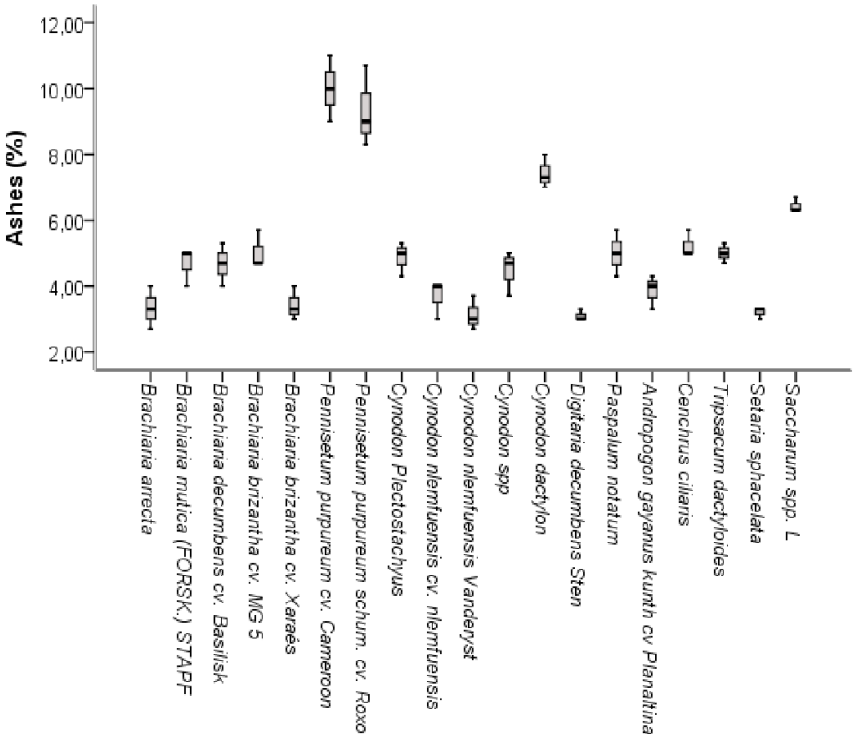

Figura 3. Variação nos teores de cinza entre as variedades de gramíneas.

A maior parte das gramíneas avaliadas exibiu teores de cinzas classificados como baixos ou muito baixos, o que pode gerar implicações zootécnicas diretas e severas para a nutrição de ruminantes em Araçuaí. Quase todas as espécies dos gêneros *Brachiaria, Cynodon* (exceto *dactylon*), *Andropogon, Paspalum* e *Digitaria* apresentaram médias situadas na faixa crítica entre 3,11% e 5,00%. Esses baixos teores de matéria mineral sugerem que a dinâmica desses constituintes varia substancialmente em função da maturidade da planta, da fração morfológica, da época do ano e da fertilidade do solo (Werner, 1993), sendo esta última uma limitação no Vale do Jequitinhonha (Embrapa, 2015). Um teor reduzido de cinzas aponta para um quadro de deficiência generalizada, indicando que a forragem é deficitária em macroelementos essenciais como cálcio, fósforo e magnésio (de Andrade et al., 2024). O risco zootécnico reside no fato de que o fornecimento exclusivo dessas pastagens aos animais, mesmo sob adequada disponibilidade de MS, provocará desequilíbrios metabólicos e carências minerais graves, que culminam em baixas taxas de concepção e falhas reprodutivas, além de redução no ganho de peso, decréscimo na produção leiteira, distúrbios locomotores e patologias carenciais (Kunz, 2021).

As cultivares de *Brachiaria* (*arrecta, Xaraés, decumbens*) e o *Andropogon* apresentaram teores reduzidos (próximos a 3,5%). Essa condição é um indicativo claro de que, sob as condições edafoclimáticas de Araçuaí, essas pastagens são incapazes de suprir autonomamente a base mineral requerida para sistemas de produção animal eficientes.

Diante do exposto, percebe-se que os resultados obtidos neste estudo constituem o ponto de partida

indispensável para a transição do manejo nutricional da pecuária em Araçuaí de uma abordagem puramente empírica para um modelo fundamentado em dados científicos e de relevância regional.

CONCLUSÃO

O estudo cumpriu sua missão inicial de diagnóstico. A combinação dos resultados aponta para um cenário desafiador para a nutrição animal em Araçuaí. A análise da MS indica consistência metodológica. Os teores de EE confirmam a natureza de baixa energia lipídica das gramíneas, exigindo suplementação energética estratégica. Os teores de cinzas, por sua vez, revelam uma crise potencial de deficiência mineral nas principais forragens locais, com teores de cinzas em muitas espécies abaixo do limite inferior aceitável de 6%.

São necessários estudos futuros com as análises de Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e a análise de minerais específicos (principalmente P, Ca, Mg, K e microelementos) para transformar este alerta de baixo teor de cinzas em um diagnóstico preciso de deficiência mineral e formular a intervenção nutricional necessária para os produtores da região.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processos: 441482/2024-4; 102187/2024-0), à FAMPEMIG, ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), ao Programa de Mestrado em Produção Animal da UFMG/ICA.

Durante a preparação deste estudo, foram utilizadas ferramentas de IA para aprimorar a linguagem do manuscrito, garantir a correção gramatical e melhorar a legibilidade.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the AOAC international**. 12th ed. Washington, 1992. 1115p.

BARBOSA, M. M.; Detmann, Edenio,; Valadares FIlho, Sebastião C.,; DETMANN, Kely S.C.,; FRANCO, Marcia O.; BATISTA, Erick D. and ROCHA, Gabriel C. Evaluation of methods for the quantification of ether extract contents in forage and cattle feces. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 89(2): 1295-1303, 2017.

CARNEVALLI, R. A. **Princípios sobre manejo de pastagens**. EMBRAPA, 2006. Disponível em:<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743400/plantas+forrageiras.pdf/b07981d5-fecc-4485-b799-49cb52f48432?version=1.0>. Acesso em: 29 out. 2025

DE ANDRADE, E. A.; DE SOUZA PINTO, J.; HUBNER, V.; JÚNIOR, L. A. Z. Cinzas de biomassa florestal como corretivo de acidez do solo e fertilizante para a cultura da soja. **Revista thêma et scientia**, v. 14, n. 2E, p. 8-25, 2024.

DE OLIVEIRA BAUER, Maristela et al. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero Brachiaria sob intensidades de cortes intermitentes. **Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science**, v. 12, n. 1, p. 17-25, 2011.

DE OLIVEIRA, Fernando Roberto; MENEGASSE, Leila Nunes; DUARTE, Uriel. Hidrogeologia da região de Araçuaí, no Médio Vale do Rio Jequitinhonha-MG. **Águas Subterrâneas**, 2000.

EPSTEIN, E. The anomaly of silicon in plant biology. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 91, n. 1, p. 11–17, 1994.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G .; MACEDO, M.C.M .; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de Brachiaria decumbens cv. Basilisk e Brachiaria brizantha cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2220-2208, 2000.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. Anais... **Piracicaba**: Fealq, 1995. p. 245-274.

GONÇALVES, Maikom Bruno. Produção e composição bromatológica de genótipos de capim-buffel no semiárido mineiro. 2025.

HERRMANN, C.; Plogsties, V.; Willms, M.; Hengelhaupt, F.; Eberl, V.; Eckner, J.; Strauss, C.; Idler, C.; Heiermann, M. Potencial de produção de metano de várias espécies de culturas cultivadas em rotações de culturas energéticas. **Landtechnik** 2016 , 71 , 194–208.

KUNZ, Shaeen Inaê da Luz. **Aspectos teórico-práticos relacionados ao desempenho de animais na fase de cria, com desaleitamento aos 90 dias, adotado em uma propriedade comercial no município de Chapecó, SC**. 2025. Monografia (Curso de Zootecnia) - Udesc, 2021. Disponível em: https://repositorio.udesc.br/handle/UDESC/16923 . Acesso em: 27 nov. 2025.

LAZZARINI, I. Consumo, digestibilidade e dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical, de baixa qualidade e compostos nitrogenados. Viçosa: UFV, 2007, 52p. (**Dissertação de Mestrado**)

LEITE, Matheus Roberto. Efeito do estresse hídrico sobre estratégias ecofisiológicas de gramíneas silvestres e cultivadas. 2025. 77 f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2025.

MEDEIROS, S. R. D.; MARINO, C. **Valor nutricional dos alimentos na nutrição de ruminantes e sua determinação**. 2015.

MONÇÃO, F.P.; OLIVEIRA, E.R.; GABRIEL, A.M.A.; SOUZA, R.; MOURA, L.V.; LEMPP, B.; SANTOS, M.V. Degradabilidade ruminal de diferentes gramíneas do gênero CYNODON spp. em quatro idades de corte. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.9, n.2, p.301-307, 2014.

MOORE, John E.; MOTT, Gerald O. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. **Anti‐quality components of forages**, v. 4, p. 53-98, 1973.

PACHECO, Dhiego Gonçalves. Análise das mudanças do uso e ocupação do solo no município de Araçuaí, Minas Gerais por meio de técnicas de sensoriamento remoto nos anos de 2000 e 2019. **Cerrados**, v. 19, n. 2, p. 303-322, 2021.

PEREIRA, Genildo Fonseca et al. Produção e qualidade de gramíneas tropicais em diferentes intervalos de rebrota no semiárido brasileiro. **Acta Scientiarum. Ciências Animais** , v. 43, p. e52842, 2021.

PEREIRA, Renata Vitarele Gimenes. **Digestibilidade e consumo de equinos em treinamento e criados a pasto**. 2010.

PHARMACOPEIA Brasileira. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2000.

RODRIGUES, Ruben Cassel. Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos. **Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, p. 47-51, 2010.

SAMPAIO, C.B.; DETMANN, E.; LAZZARINI, I. et al. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.560-569, 2009.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SOUZA, A. R. D.L.; MEDEIROS, S. R.; MORAIS, M. G. et al. Dieta com alto teor de gordura e desempenho de tourinhos de grupos genéticos diferentes em confinamento. **Pesq. Agro. Bras.**, v.44, n.7, 2000

VAN MAN, Ngo; WIKTORSSON, Hans. Forage yield, nutritive value, feed intake and digestibility of three grass species as affected by harvest frequency. **Tropical Grasslands**, v. 37, n. 2, p. 101-110, 2003.

VAN SOEST, Peter J. Ecologia nutricional dos ruminantes. **Nova Iorque, EUA: Imprensa da Universidade de Cornell**, 1994.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583–3597, 1991.

WERNER, J.C. Importância da interação solo-planta-animal na nutrição de ruminantes. In: **CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM NUTRIÇÃO ANIMAL**, v.1, 1993. Brasília: MAARA/ SDR/SENA. Anais.... Brasília, 1993. p.11-20