

XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Juiz de Fora, MG – 11 de julho de 2019

Variação do teor de carboidratos solúveis em germoplasma de capim-elefante¹

Thalita Bordignon², Antônio Vander Pereira³

¹O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil: Parte do projeto 01.15.02.002.05.04 - Banco ativo de germoplasma de capim-elefante (BAGCE) e coleções de *Cynodon* e *Setaria*, liderado por Antonio Vander Pereira;

²Graduanda em Ciências Biológicas pela UFJF, Universidade Federal de Juiz de Fora; bolsista de iniciação científica do CNPq pela Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora

³Orientador e Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

Resumo: O objetivo deste trabalho foi estimar a variação do teor de carboidratos solúveis (BRIX) existente entre 95 acessos de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) do banco de germoplasma da Embrapa Gado de Leite, localizado no campo experimental de Coronel Pacheco. Foram identificados os acessos com maior teor de carboidratos solúveis, bem como avaliado o efeito do aumento da idade da planta sobre a variação da concentração de carboidrato solúvel (Brix). O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com duas repetições, 95 genótipos, duas idades de planta, 70 e 100 dias de crescimento, e análise do teor de carboidratos solúveis em duas seções amostradas à 30 cm da base e na metade do colmo. A análise de variância considerou o modelo de parcela subdividida no tempo, sendo os acessos as parcelas e a idade da planta as subparcelas. As médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott. Observou-se variação no teor de carboidratos solúveis entre os acessos do banco de germoplasma de capim elefante, porém não observou-se efeito significativo do aumento da idade da planta sobre o teor de carboidrato solúvel (Brix). Entretanto, alguns acessos apresentaram interação significativa com aumento ou redução do teor de carboidratos solúveis em decorrência do aumento da idade da planta. Os acessos com maior teor de carboidratos solúveis aos 70 dias e 100 dias de crescimento foram BAG80 (7,48%) e BAG94 (6,90%), enquanto os acessos com menores teores foram os acessos BAG13 (2,35%) e BAG36 (4,08%), respectivamente.

Palavras-chave: capim elefante, idade da planta, qualidade de forragem, teor de carboidratos

Soluble carbohydrate content (Brix) Variation in Elephantgrass Germplasm

Abstract: The aim of this study was to estimate the variation of the soluble carbohydrate content (Brix) among 95 accesses of Elephant grass (*Pennisetum purpureum*) from the Embrapa Dairy Cattle Germplasm Active Bank, in the Coronel Pacheco experimental field. The accessions with higher soluble carbohydrate content (Brix) were identified, as well as the effect of the increase of the plant age on the variation of the sugar concentration. The experiment was carried out in randomized blocks with two replicates, 95 genotypes, two plant ages, 70 and 100 days of growth, and analysis of the sugar content in two sections sampled at 30 cm from the base and at half the height. The variance analysis considered parcel model subdivided in time, and the accesses, the plots and the age of the plant the subplots. The averages were compared by the Scott and Knott test. It was observed a variation in the sugar content among accessions, however, there was no significant effect on the sugar content, from increasing the plant age. However, some accesses had a significant interaction with increase or reduction of sugar content due to the increase of plant age. The accessions with the highest soluble carbohydrate content at 70 days and 100 days of growth were BAG80 (7.48%) and BAG94 (6.90%), while the accessions with lower contents were BAG13 (2.35%) and BAG36 (4.08%), respectively.

Keywords: elephantgrass, plant age, forage quality, soluble carbohydrate

Introdução

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*) é uma espécie forrageira nativa da África tropical e foi introduzido no Brasil por volta de 1920. É cultivado em quase todas as regiões tropicais e subtropicais e constitui uma forrageira de elevada importância para alimentação de bovinos, fato justificado pela sua qualidade, aceitabilidade, vigor, persistência e elevado potencial de produção de massa seca. Possui grande eficiência na fixação de gás carbônico atmosférico durante o processo de fotossíntese, e por este

XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Juiz de Fora, MG – 11 de julho de 2019

motivo, o capim elefante também tem demonstrado elevado potencial de uso como fonte alternativa de energia.

Esta forrageira é amplamente utilizada para pastejo e principalmente na forma de picado verde e silagem, constituindo importante recurso para a suplementação volumosa no período de seca na maioria das regiões brasileiras. O cultivo do capim elefante como capineira para fornecimento de forragem verde picada, é vantajoso devido a maior valor nutritivo e melhor aproveitamento da forragem disponível. Ressalta-se que a produção de forragem e o valor nutritivo estão relacionados com a idade da planta, sendo que a produção de forragem aumenta com a idade da planta, enquanto ocorre uma redução do valor nutritivo e digestibilidade.

A silagem é uma das principais formas de utilização do capim elefante devido ao seu alto rendimento e baixo custo comparado com outros alimentos. A ensilagem é o processo de conservação de forragem por meio da fermentação da massa em ambiente anaeróbico e com pH baixo. As bactérias anaeróbicas consomem os carboidratos solúveis da forragem gerando ácidos orgânicos que irão promover a redução do pH, característica importante para inibir a multiplicação de microrganismos indesejáveis na silagem.

Nas gramíneas forrageiras os carboidratos solúveis são armazenados principalmente nos colmos, nas formas de glicose, frutose, galactose, frutanas e sacarose (White, 1973; Bernal, 1974). Contudo, a maioria das gramíneas forrageiras apresentam baixos teores de carboidratos solúveis quando comparadas a cana de açúcar, milho e sorgo.

De acordo com Gutierrez et al. (1976) os açúcares livres das plantas forrageiras, além da sua importância para nutrição animal, são essenciais para o desenvolvimento do processo fermentativo de preparo de silagens. Segundo Gourley e Lusk (1978) é necessário um mínimo de 6 a 8 % de carboidratos solúveis na massa ensilada para que ocorra boa fermentação, evitando assim fermentações secundárias indesejáveis.

Embora o germoplasma de capim elefante apresente ampla variação para as características de importância forrageira não foram encontrados registros na literatura sobre a variabilidade no teor de carboidratos solúveis entre acessos. A avaliação da concentração de carboidratos solúveis nesta forrageira poderá identificar materiais genotípicos com maior teor de açúcares e que poderão promover melhor padrão fermentativo da silagem.

Assim sendo, este trabalho teve por objetivos quantificar o teor de carboidrato solúvel (Brix) entre os acessos de capim elefante, identificar os acessos de maior teor e avaliar o efeito do aumento da idade da planta sobre a variação da concentração de carboidrato solúvel (Brix).

Material e Métodos

A avaliação do teor de carboidrato solúvel (Brix) foi realizada em 95 acessos do banco de germoplasma de capim elefante, localizado no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco. As avaliações foram realizadas em duas idades de planta, sendo 70 e 100 dias de crescimento. Antes das amostragens, todos os acessos foram cortados rente ao solo permitindo um crescimento homogêneo, a fim de não haver no resultado alterações provenientes de plantas com diferentes idades

Foram amostrados dois colmos de cada acesso com 70 e 100 dias de crescimento. Em cada colmo foram extraídas duas seções de 5 cm no meio do colmo e à 30 cm da base. As amostras foram espremidas com o auxílio de um alicate visando extrair o suco para a análise no refratômetro digital MA871 da marca Milwaukee, 85% de precisão. A cada 10 amostragens de capim, água destilada foi depositada no refratômetro para fins de avaliar a estabilidade do mesmo, resultando em nulo.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com duas repetições, 95 genótipos e duas idades da planta.

A análise de variância considerou o modelo de parcela subdividida no tempo (Ramalho et al., 2000), em que os acessos eram as parcelas e a idade da planta as subparcelas. As médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott (1974).

Resultados e Discussão

Com base nas análises de variância observou-se que houve diferença significativa para o teor de açúcar (Brix) entre acessos, Tabela 1, e em relação a altura da amostragem no colmo, nas duas épocas de

XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Juiz de Fora, MG – 11 de julho de 2019

avaliação (70 e 100 dias de crescimento da planta), Tabelas 2 e 4. O teor de carboidratos solúveis foi maior na parte inferior do colmo em relação ao meio do colmo. Isto faz pressupor existir um gradiente de concentração de açúcares (Brix) no colmo que diminui no sentido da base para topo do colmo. Nas duas épocas foram observadas diferenças significativas entre acessos para o teor de carboidratos solúveis.

Para efeito de avaliar as diferenças entre acessos, com 70 e 100 dias de idade, foi realizada nova análise de variância considerando a média das duas amostragens (30 cm da base e no meio do colmo), por esta melhor representar a concentração de carboidratos solúveis no colmo inteiro.

A partir da nova análise de variância, observou-se diferença significativa para o teor de carboidratos solúveis entre os acessos de capim elefante. Contudo, não se observou diferenças significativas entre as duas idades da planta (70 e 100 dias de crescimento), ao passo que a interação entre idade da planta e acesso (A X IP) mostrou-se significativa a 1% de probabilidade, indicando que alguns acessos apresentam comportamento diferencial para o teor de carboidratos solúveis conforme a idade da planta (Tabela 5).

Na Tabela 6 é apresentado o teste de médias para os 95 acessos e duas idades da planta. De acordo com o teste de médias para percentagem de carboidratos solúveis os acessos foram classificados em quatro grupos para as duas idades da planta (70 e 100 dias). Pelo teste de médias o grupo com mais alto teor de carboidratos solúveis, com 70 dias de idade foi constituído por 68 acessos, e com 100 dias por 67 acessos, Tabela 6. Com 70 dias de crescimento o teor de carboidratos solúveis variou entre os acessos de 7,48% (BAG80) a 2,35% (BAG13), enquanto com 100 dias de crescimento observou-se uma variação de 6,98% (BAG94) a 4,08% (BAG36), respectivamente.

Pela análise de variância houve efeitos significativos para a interação de acessos x idade da planta para o teor de açúcar. Os acessos BAG 7, BAG 13, BAG 31, BAG 81, BAG97 e BAG98 apresentaram aumento do teor de açúcar com o envelhecimento da planta, enquanto os acessos BAG11, BAG36, BAG50 e BAG52 reduziram o teor de açúcar com o aumento da idade.

Uma possível explicação para este fenômeno é que existem alguns genótipos que com o aumento da idade transformam carboidratos solúveis em carboidratos insolúveis (lignina) ou parcialmente solúveis (celulose e hemicelulose), com conseqüente aumento de parede celular e fibras insolúveis; enquanto outros mantêm crescente o teor de carboidratos solúveis com o aumento da idade da planta. O teste experimental desta hipótese poderá resultar em informações de grande interesse para o melhoramento do capim elefante e para nutrição animal.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, pode-se inferir que há variação no teor de carboidratos solúveis entre os acessos do banco de germoplasma de capim elefante. Conclui-se ainda, que a idade das plantas (70 a 100 dias) não interfere de modo significativo no teor de carboidratos solúveis entre acessos em geral, entretanto, existe interação significativa da idade com os acessos, indicando um comportamento diferencial de alguns genótipos de capim elefante variando o teor de carboidratos solúveis de acordo com a idade da planta. Os acessos com maior teor de carboidratos solúveis aos 70 dias e 100 dias de crescimento foram BAG80 (7,48%) e BAG94 (6,90%), enquanto os acessos com menores teores foram os acessos BAG13 (2,35%) e BAG36 (4,08%), respectivamente.

Agradecimentos

A Embrapa Gado de Leite, pela oportunidade de estágio.

A UFJF pela aprovação da minha participação no estágio.

Ao orientador Antônio Vander Pereira, por toda paciência e dedicação ao orientar-me, e pela oportunidade concedida.

Ao pesquisador Francisco José da Silva Lédo, pela realização das análises estatísticas.

Ao analista Vicente de Paula Freitas, pelo apoio aos trabalhos de campo.

A estudante Lourdes Pereira Machado, pelo apoio na condução dos trabalhos.

Referências

BERNAL J. **Evaluation of carbohydrate reserves, yield and quality in three tropical grasses.** Iowa State University. (PhD thesis) 178 p. 1974.

XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Juiz de Fora, MG – 11 de julho de 2019

GOURLEY, L.M., LUSK, J.W. Genetics parameters related to sorghum silage quality. **Journal Science Food Agriculture**, v.61, n.12, p.1821-1827, 1978.

GUTIERREZ, L., FARIA, V., SGRIGNERO, O., OLIVEIRA, V. Variações diurnas no teor de carboidratos solúveis de haste e folhas de capim napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Anais Da Escola Superior De Agricultura Luiz De Queiroz**, 33, 267-278. 1976.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326p.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, p.507-512, 1974.

WHITE L.M. Carbohydrate Reserves of Grasses: A Review. **Journal of Range Management**, 26 (1), p. 13 – 18, 1973.

XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Juiz de Fora, MG – 11 de julho de 2019

ANEXOS
Tabela 1. Análise de variância para teor de carboidrato solúvel (Brix) no colmo de acessos de capim elefante, com 70 dias de idade.

FV	GL	SQ	QM	FcPr>Fc
Bloco	1	0.101158	0.101158	0.430 0.5127
Acesso	94	110.883316	1.179610	5.017 0.0000
Altura	1	4.295158	4.295158	18.267 0.0000
Acesso*Altura	94	22.919842	0.243828	1.037 0.4115
Erro	189	44.438842	0.235126	
Total corrigido	379	182.638316		
CV (%) =	8.53			
Média geral:	5.6821053	Número de observações:	380	

Tabela 2. Teste de médias para altura da amostragem no colmo, com 70 dias de idade.

Tratamentos	Médias
Meio do Colmo	5.575789 a1
Trinta cm	5.788421 a2

*Letras distintas mostram médias diferentes a 5% pelo teste de Scott-Knott (1974).

Tabela 3. Análise de variância para teor de carboidrato solúvel (Brix) no colmo de acessos de capim elefante, com 100 dias de idade.

Fv	Gl	Sq	Qm	Fcpr>Fc
Bloco	1	0.342000	0.342000	0.552 0.4586
Acesso	94	235.013579	2.500144	4.032 0.0000
Altura	1	4.820632	4.820632	7.775 0.0058
Acesso*Altura	94	57.089368	0.607334	0.980 0.5381
Erro	189	117.188000	0.620042	
Total Corrigido	379	414.453579		
Cv (%) =	13.55			
Média Geral:	5.8110526	Número de Observações:	380	

Tabela 4. Teste de médias para a Altura da amostragem no colmo, com 100 dias de idade.

Tratamentos	Médias
Meio do Colmo	5.698421 a1
Trinta cm	1 5.923684 a2

*Letras distintas mostram médias diferentes a 5% pelo teste de Scott-Knott (1974)

Tabela 5. Análise da variância do teor de carboidrato solúvel (Brix).

Fonte de variação	GL	Quadrados médios
Blocos	1	0,203789
Acesso (A)	94	1,251495**
Erro a	94	0,218869
Idade da Planta (IP)	1	1,579605 ^{ns}
Erro b	1	0,017789
Interação (A x IP)	94	0,588382**
Erro c	94	0,318587
CV a (%)	-	8,14
CV b (%)	-	2,32
CV c (%)	-	9,82

^{ns} Não-significativo. * e ** Significativos a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

XXIV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Juiz de Fora, MG – 11 de julho de 2019

Tabela 6. Teor de carboidrato solúvel (Brix) (%) em acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-Elefante avaliados em duas idades da planta.

Acessos (BAG)	Idade da planta (dias)		Acessos (BAG)	Idade da planta (dias)	
	70	100		70	100
1	6.43 a	6.13 a	52	6.68 a	5.10 b**
2	5.83 a	5.53 a	53	6.23 a	5.90 a
3	6.30 a	5.88 a	54	6.00 a	4.93 b
4	6.05 a	6.18 a	55	5.98 a	5.28 b
5	6.10 a	6.23 a	56	5.90 a	6.03 a
6	4.70 b	5.63 a	57	6.05 a	5.45 b
7	3.33 c	5.65 a**	58	5.43 b	5.38 b
8	6.43 a	6.35 a	59	5.18 b	6.23 a
9	6.13 a	6.05 a	60	6.20 a	5.50 a
10	5.23 b	5.88 a	61	6.10 a	5.38 b
11	7.00 a	5.73 a*	62	7.20 a	6.35 a
12	5.48 b	5.53 a	63	6.63 a	5.98 a
13	2.35 d	5.70 a**	64	6.23 a	5.98 a
14	4.83 b	5.18 b	65	5.98 a	4.88 b
15	6.23 a	6.03 a	66	6.78 a	5.95 a
16	5.50 b	5.13 b	67	5.15 b	4.95 b
17	5.20 b	4.78 b	68	5.33 b	6.23 a
18	5.13 b	5.60 a	70	5.85 a	5.85 a
19	6.18 a	5.98 a	71	6.30 a	5.73 a
20	5.65 a	5.55 a	72	6.00 a	6.38 a
21	5.15 b	5.55 a	73	6.30 a	6.15 a
22	5.80 a	6.15 a	74	5.75 a	5.18 b
23	4.05 c	4.40 b	75	5.70 a	4.85 b
24	5.70 a	5.33 b	76	6.43 a	6.28 a
25	5.75 a	5.83 a	78	6.30 a	5.93 a
26	5.40 b	5.75 a	79	5.20 b	5.60 a
27	6.55 a	5.93 a	80	7.48 a	6.45 a
28	5.68 a	6.23 a	81	5.05 b	6.35 a*
29	5.75 a	5.20 b	82	6.00 a	5.88 a
30	6.70 a	6.48 a	83	5.98 a	4.98 b
31	4.50 b	6.00 a**	85	5.83 a	5.98 a
32	5.80 a	5.53 a	86	6.53 a	6.33 a
33	5.83 a	5.65 a	87	7.05 a	5.98 a
34	6.28 a	5.65 a	88	6.00 a	6.30 a
35	6.00 a	5.68 a	91	5.43 b	4.75 b
36	5.28 b	4.08 b*	92	6.65 a	6.13 a
37	6.15 a	5.58 a	93	6.43 a	6.28 a
38	5.78 a	4.95 b	94	6.40 a	6.90 a
39	4.75 b	4.93 b	95	7.15 a	6.60 a
40	6.18 a	5.20 b	96	6.55 a	6.03 a
44	6.03 a	5.53 a	97	4.88 b	6.00 a*
45	5.53 b	5.65 a	98	4.30 b	5.85 a**
46	6.73 a	6.00 a	99	4.85 b	5.08 b
47	6.05 a	5.15 b	100	5.40 b	4.63 b
48	6.15 a	5.73 a	101	4.53 b	4.30 b
49	6.10 a	5.88 a	102	5.75 a	5.35 b
50	6.60 a	5.43 b*	Triplóide A	5.53 b	6.53 a
51	5.25 b	5.75 a			

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

* e ** Médias entre as idades de 70 e 100 dias apresentam interação significativa para acesso x idade.