



X Congresso Nordestino de Produção Animal  
17 a 19 de novembro  
Teresina - Piauí

### Acúmulo de nitrogênio e proteína bruta em cultivares de milho com doses de nitrogênio<sup>1</sup>

Diego de Sousa Machado<sup>2</sup>, Rosal José da Costa Neto<sup>2</sup>, Maria Diana Melo<sup>3</sup>, Helen Cristina de Arruda Rodrigues<sup>4\*</sup>, Henrique Antunes de Souza<sup>5</sup>, Fernando Lisboa Guedes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Auxílio financeiro Pibic/Uespi (Bolsa Pibic Uespi).

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma/Uespi, Teresina, PI.

<sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.

<sup>4</sup>Docente Uespi, Teresina, PI. [helenarruda11@gmail.com](mailto:helenarruda11@gmail.com)

<sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

\*Autor apresentador.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar níveis de nitrogênio em diferentes cultivares de milho e os efeitos nos teores de proteína bruta e acúmulo de nitrogênio, cultivados em condições controladas em Teresina (PI). O ensaio foi conduzido em telado (50% de luminosidade) pertencente ao Colégio Técnico de Teresina, sendo avaliados os genótipos: BRS Gorutuba, BRS 4104 (Biofortificado), AL Piratininga, BRS Caimbé, Vitorinha (UFLA) e AL Bandeirantes com a aplicação de três doses: zero (testemunha), 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, cuja fonte utilizada foi a ureia, perfazendo um delineamento em blocos casualizados em fatorial (genótipos x doses) com 3 blocos. O cultivar AL Piratininga apresentou maior acúmulo de nitrogênio na folha e massa seca total. O cultivar BRS Caimbé apresentou maior teor de proteína bruta na folha. A aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio proporcionou maiores teores de proteína bruta.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., Fertilização, Genótipos.

### Accumulation of nitrogen and crude protein in maize cultivars with levels of nitrogen

**Abstract:** The objective was to evaluate nitrogen levels in different cultivars of maize in content of protein and nitrogen accumulation in plant, under controlled conditions in Teresina, State of Piauí, Brazil. The test was conducted in a greenhouse belonging to the College Teresina Technician, being evaluated genotypes: BRS Gorutuba, BRS 4104 (Biofortified), AL Piratininga, BRS Caimbé, Vitorinha (UFLA) and AL Bandeirantes with the application of three doses: zero (control), 50 and 100 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen, whose source was urea, in a randomized block design in a factorial (genotype x doses) with 3 blocks. The cultivar AL Piratininga showed greater accumulation of nitrogen in leaf and total dry mass. The BRS Caimbé showed higher crude protein content in the leaf. The application of 100 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen provided higher crude protein.

**Keywords:** *Zea mays* L.; Fertilization; Genotypes.

### Introdução

A cultura do milho encontra-se amplamente disseminada no Brasil, devido, principalmente, à sua multiplicidade de usos, seja na propriedade rural ou na indústria, quanto à tradição de cultivo desse cereal pelos agricultores brasileiros, ainda, é de capital importância como insumo para produção de vários produtos na alimentação humana e na indústria de alta tecnologia, porém na cadeia produtiva de suínos e aves são consumidos aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% do milho produzido no Brasil (DUARTE et al., 2007).

Na região nordeste do Brasil, a produção de grãos, neste caso o milho, muitas vezes não atende toda a demanda, principalmente em anos de seca, sendo necessário a importação de outras regiões do país. Portanto, a avaliação de materiais mais adaptados para determinadas condições climáticas e nutricionais se fazem necessárias. O suprimento inadequado de N é considerado um dos principais fatores limitantes ao rendimento de grãos do milho, pois o mesmo exerce importante função nos processos bioquímicos da planta. Assim, objetivou-se avaliar níveis de nitrogênio em diferentes cultivares de milho cultivados em condições controladas em Teresina (PI).

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado nas dependências do Colégio Agrícola em Teresina (CTT), em vasos com capacidade de 10 dm<sup>3</sup> de solo, dispostos em telado com sombrite. O solo utilizado foi avaliado quanto aos seus atributos químicos, sendo este coletado no próprio CTT, ainda, o mesmo apresenta os seguintes valores: 6,5; 2,3; 1,3; 1,37; 3,9; 1,11; 0,25; 5,3; 6,41; 83 para pH, P (mg dm<sup>-3</sup>); K (mg dm<sup>-3</sup>); Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); H+Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); SB (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); CTC (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) e V (%), respectivamente, e teor de argila de 80 g kg<sup>-1</sup>; ainda os resultados não indicaram necessidade de calagem.

O solo foi peneirado em malha de 2-4 mm e posteriormente acondicionado nos vasos. Os genótipos utilizados foram obtidos através da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde avaliou-se 6 cultivares, sendo elas: BRS Gorutuba, BRS 4104 (Biofortificado), AL Piratininga, BRS Caimbé, Vitorinha (UFLA) e AL Bandeirantes. As doses empregadas foram: zero (testemunha), 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, cuja fonte utilizada foi ureia, totalizando 3 doses. A aplicação das doses ocorreu em dois momentos, sendo metade da dose no plantio e a outra metade com 20 dias após a germinação, ainda no plantio aplicou-se 80; 50 e 2 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; K<sub>2</sub>O e FTE (BR-12), respectivamente, conforme Alves et al. (1999). O delineamento empregado foi em blocos casualizados, em fatorial 6 x 3, sendo seis cultivares, três doses e com três repetições, perfazendo um total de 54 parcelas. Cada parcela foi composta de um vaso. Em cada vaso foram plantadas 5 sementes, deixando-se 2 por vaso. Com aproximadamente 45 dias após a germinação as plantas foram avaliadas. Os vasos foram irrigados quando necessário de acordo com o desenvolvimento da cultura. As variáveis mensuradas foram: massa seca de folha, colmo e total (em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, até peso constante), acúmulo de nitrogênio na folha, colmo e total e teor de proteína bruta na folha e colmo, sendo que para confecção do cálculo de acúmulo considerou-se o teor de nitrogênio e a multiplicação da massa seca de cada fração (folha e colmo), para proteína bruta procedeu-se análise do teor de nitrogênio em cada fração e a multiplicação do fator 6,25. De posse dos resultados obtidos foram procedidas análises estatísticas (teste F), e em função da significância foram realizados os desdobramentos (teste de Tukey, 5%). O software utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2011).

### Resultados e Discussão

Considerando o fator isolado genótipos houve superioridade para o material AL Piratininga em detrimento do BRS Gorutuba para massa seca total e acúmulo de nitrogênio na folha, para a variável massa seca de folha observa-se o mesmo resultado, no entanto soma-se o material BRS4104 que também proporcionou maior massa neste órgão da planta (Tabela 2). Para o teor de proteína bruta no colmo o cultivar BRS Gorutuba foi superior aos demais e para proteína nas folhas os genótipos AL Piratininga, BRS Caimbé e BRS Gorutuba se sobressaíram em relação aos outros materiais. Em relação ao fator doses, para acúmulo de N e proteína a dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N apresentou os maiores valores em detrimento da testemunha e dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, no entanto, para massa seca a aplicação de 50 ou 100 kg ha<sup>-1</sup> de N diferiram da testemunha (Tabela 2). Guedes et al. (2014;2015) verificaram respostas diferentes entre materiais de milho em função da adubação nitrogenada.

Tabela 2. Valores médios, teste de F e coeficiente de variação para as variáveis de massa de material seca de colmo (MS colmo), folha (MS folha), total (MS total), acúmulo de nitrogênio no colmo (Ac N colmo), folha (Ac N folha), total (Ac N total), proteína bruta do colmo (PB colmo) e da folha (PB folha) em cultivares de milho e doses de nitrogênio

Genótipos - G	MS colmo	MS folha	MS total	Ac N colmo	Ac N folha	Ac N total	PB colmo	PB folha
	----- g planta <sup>-1</sup> -----			----- mg kg <sup>-1</sup> -----			----- % -----	
AL Bandeirante	3,4	4,1ab	7,5ab	43	116ab	149	7,7bc	16,6b
AL Piratininga	3,8	4,3a	8,1a	45	140a	185	7,7c	19,4a
BRS Caimbé	2,8	3,6ab	6,4ab	38	118ab	156	8,8b	20,2a
BRS Gorutuba	2,4	2,8b	5,2b	44	85b	129	11,2a	18,7a
BRS 4104	3,2	4,2a	7,4ab	37	104ab	141	7,3cd	14,8b
Vitorinha (UFLA)	3,6	3,9ab	7,5ab	37	99ab	136	6,3d	15,2b
Significância F	ns	*	*	ns	*	ns	**	**
Doses (kg ha <sup>-1</sup> ) - D								
0	1,8b	2,3b	4,1b	20c	51c	71c	7,5b	13,9c
50	3,8a	4,3a	8,1a	45b	112b	157b	7,6b	16,6b
100	4,0a	4,9a	8,9a	57a	168a	225a	9,4a	22,1a

Significância F	**	**	**	**	**	**	**	**
G x D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
CV (%)	33,9	25,1	26,7	36,9	28,3	27,7	10,1	7,3

<sup>ns</sup>, \* e \*\* - Não significativo e significativo a 5 e 1% de probabilidade. <sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Para a avaliação da interação para teor de proteína no colmo verifica-se na testemunha, na dose de 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N superioridade do BRS Gorutuba em comparação com os demais materiais, e para aplicação das doses houve superioridade da dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> para AL Bandeirante, BRS Caimbé e BRS Gorutuba (Tabela 3). Para teor de PB na folha destacou-se o material BRS Caimbé para as doses de zero e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N e o material AL Piratininga para a dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, ainda, a aplicação de 100 kg há-1 de N proporcionou maior PB na folha para os materiais AL Bandeirante, AL Piratininga, BRS Caimbé, BRS Gorutuba e BRS4104 (Tabela 3).

Tabela 3. Teor de proteína bruta no colmo e folhas de cultivares de milho em função de doses de nitrogênio

Doses	AL Bandeirante	AL Piratininga	BRS Caimbé	BRS Gorutuba	BRS 4104	Vitorinha (UFLA)
kg ha <sup>-1</sup>	colmo (%)					
0	6,3bcB <sup>1</sup>	7,9abcA	8,1abB	9,7aB	7,3bcA	6,0cA
50	7,7bAB	6,8bA	7,1bB	10,3aB	7,4bA	6,0bA
100	9,2cA	8,2cdA	11,3bA	13,6aA	7,4cdA	7,1dA
	folha (%)					
0	11,7bC	14,8abC	16,5aB	14,4abC	12,3bB	14,1abA
50	15,7abcB	18,8aB	17,1abcB	17,8abB	14,5cB	15,2bcA
100	22,3bA	24,7abA	27,1aA	24,0bcA	17,5cA	16,3cA

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

### Conclusões

O cultivar AL Piratininga apresentou maior acúmulo de nitrogênio na folha e massa seca total. O cultivar BRS Caimbé apresentou maior teor de proteína bruta na folha. A aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio proporcionou maiores teores de proteína bruta.

### Agradecimentos

Ao Sr. José Bento, Diretor do Colégio Técnico de Teresina e demais funcionários desta instituição pelo apoio na condução do ensaio. À Embrapa Caprinos e Ovinos pela seção das sementes e apoio logístico.

### Referências

DUARTE, J.O.; CRUZ, J.C.; GARCIA, J.C.; MATTOSO, M.J. **Cultivo do Milho**. Sistemas de Produção 2, Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 3<sup>o</sup> ed., 2007. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/economia.htm>.

FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1.039-1.042, 2011.

GUEDES, F. L.; FERREIRA JUNIOR, E. J.; CASTRO, C. E. C.; PEREIRA, C. H.; PRADO, P. E. R.; SOUZA, J. C. The behavior of maize hybrids generated from contrasting progenies regarding the use of nitrogen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 37, p. 45-50, 2015.

GUEDES, F. L.; DINIZ, R. P.; BALESTRE, M.; RIBEIRO, C. B.; CAMARGOS, R. B.; SOUZA, J. C. Inheritance of Nitrogen Use Efficiency in Inbred Progenies of Tropical Maize Based on Multivariate Diallel Analysis. **The Scientific World Journal**, v. 2014, p. 1-7, 2014.