

REDUÇÃO DO NITRATO EM SORGO (*Sorghum bicolor* (L)  
MOENCH; E LABE-LABE (*Dolichos lablab* L) CULTIVADOS  
ISOLADAMENTE OU EM CULTURA INTERCALADA

Raul R.de Souza Faleiros<sup>1</sup>  
Maria Amalia B.Kanesiro<sup>1</sup>  
Jairo Osvaldo Cazetta<sup>1</sup>  
Paulo Affonso Bellingieri<sup>1</sup>

INTRODUÇÃO

Um dos capítulos mais fascinantes do metabolismo vegetal é o que trata da assimilação do nitrogênio. A planta retira este elemento do solo na forma inorgânica, em muitos casos como nitrato, e deve transformá-lo em nitrogênio orgânico. Quando se trata de nitrato, este deve ser reduzido a  $\text{NH}_4^+$ , para que possa ser incorporado a esqueletos carbônicos e se transformar em aminoácidos.

De acordo com DECKARD et alii (1973), a redütase do nitrato, enzima que catalisa a redução do nitrato a nitrato, é um instrumento extremamente útil no estudo do metabolismo nitrogenado, podendo mesmo ser considerada como fator limitante no processo bioquímico da assimilação do nitrato (BEEVERS & HAGEMAN, 1969).

DECKARD et alii (1973) constataram não haver correlação significativa entre atividade da redütase do nitrato e conteúdo de nitrato na folha de milho no início do desenvolvimento e que a partir da formação e do desenvolvimento da espiga, a atividade da enzima cai, devido à inabilidade da planta em manter um alto nível de nitrato na folha. Além disso, segundo estes autores, a falta de correlação antes do espigamento pode ser devida a vários fatores, tais como efeito repressivo de aminoácidos, de hormônios e do sombreamento, sobre os níveis da enzima. FALEIROS (1973), trabalhando com feijão, também não notou correlação entre atividade de redütase do nitrato e

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.

nitrato ou proteínas solúveis, porém FALEIROS (1978), em sorgo, observou correlação entre a atividade da redutase do nitrato e o conteúdo de aminoácidos, o que evidencia, pois, a importância desta enzima na assimilação do nitrato.

A redutase do nitrato é induzível pelo seu substrato, o nitrato (HUFFAKER & PETERSON, 1974) e pela luz (DER BYSHIRE & STREET, 1964 e HARPER & PAULSEN, 1968). Esta, através do processo fotossintético, promove a biossíntese de carboidratos, que, por sua vez, funciona como fonte de energia para a redução do nitrato (FALEIROS et alii, 1986). Aliás, FALEIROS et alii (1983) e FALEIROS et alii (1986), estudando o metabolismo em plantas de sorgo e labe-labe, cultivados isoladamente ou em cultura intercalada, notaram que as plantas de labe-labe cultivadas nas entrelinhas do sorgo, exibiam quantidades bem menores, tanto da fração glicídica (FALEIROS et alii, 1983), quanto de compostos nitrogenados (FALEIROS et alii, 1986), que as plantas cultivadas isoladamente, principalmente devido ao sombreamento ocasionado pelas plantas de sorgo.

Considerando o exposto, que coloca em evidência a importância do nitrato para o desenvolvimento da planta, este experimento foi idealizado com a finalidade de determinar a variação estacional nos conteúdos de nitrato e na atividade da redutase do nitrato em plantas de sorgo e de labe-labe, cultivadas isoladamente ou em cultura intercalada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento experimental

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, num total de 32 parcelas (FALEIROS et alii, 1983).

Os tratamentos utilizados foram: (1) sorgo testemu-

nha (ST); (2) Labe-labe testemunha (LT); (3) Sorgo com labe-labe na entrelinha, sendo a leguminosa semeada aos 40 dias após o plantio do sorgo (SC<sub>1</sub>); (4) Sorgo com labe-labe na entrelinha, sendo a leguminosa semeada aos 56 dias após o plantio do sorgo (SC<sub>2</sub>); (5) Labe-labe semeada na entrelinha do sorgo, 40 dias após o plantio deste (LC<sub>1</sub>); (6) Labe-labe testemunha para o tratamento LC<sub>1</sub> (LT<sub>1</sub>); (7) Labe-labe semeado na entrelinha do sorgo, 56 dias após o plantio deste (LC<sub>2</sub>); (8) Labe-labe testemunha para o tratamento LC<sub>2</sub> (LT<sub>2</sub>).

### Condução do experimento

Cerca de 30 dias antes do primeiro plantio o solo foi arado, com a finalidade de destruição dos restos da cultura anterior, que também era sorgo. Após esta aração foi adicionado calcário dolomítico, à base de 2 t/ha, fazendo-se, então, uma primeira gradagem. Uma semana antes do plantio foi feita nova gradagem. No dia do plantio o terreno foi sulcado e as parcelas delimitadas. O espaçamento entre os sulcos foi de 0,70 m e as dimensões das parcelas foram 8 x 6 m, isto é, uma área de cerca de 48 m<sup>2</sup>.

Imediatamente após o sulcamento, foi feita a adubação no sulco, à base de 400 kg/ha (230 g/8 m sulco) da mistura 4-36-11 e, após cobertura do adubo com leve camada de solo, o plantio, que foi manual, com 18 sementes de sorgo (variedade TE-total)/metro linear e 10 sementes de labe-labe. Neste dia, foram semeadas todas as parcelas de sorgo e as quatro do tratamento LT (labe-labe testemunha).

Aos 40 dias após a semeadura do sorgo, foi feita a semeadura do labe-labe nos tratamentos LC<sub>1</sub> e LT<sub>1</sub>. No caso do tratamento LT<sub>1</sub>, houve adubação no sulco, de 3 g de sulfato de amônio por metro linear de sulco. No caso do tratamento LC<sub>1</sub>, os sulcos foram abertos nas entrelinhas do sorgo, sendo a leguminosa semeada com a mesma densidade do tratamento LT, mas sem qualquer adubação. Neste mesmo dia foi feita a cobertura nitrogenada nas parcelas

anteriormente semeadas com sorgo, com o sulfato de amônio à base de 110 g/8 m de sulco (206 kg/ha).

Aos 56 dias após a semeadura do sorgo, foi realizada a semeadura do labe-labe nos tratamentos LC<sub>2</sub> e LT<sub>2</sub>. O procedimento foi o mesmo descrito para o caso dos tratamentos LC<sub>1</sub> e LT<sub>1</sub>, também com adubação nitrogenada no sulco, à base de 3 g de sulfato de amônio por metro linear de sulco, no caso do tratamento LT<sub>2</sub>, e nenhum tipo de adubação no tratamento LC<sub>2</sub>.

#### Análises bioquímicas

A cada 21 dias foi feita a amostragem de plantas para as determinações bioquímicas.

Para a determinação do nitrato foi utilizada a parte aérea do vegetal, a qual foi submetida à secagem até peso constante em estufa com circulação forçada de ar a 60°C. Depois de seco o material, foi moído, sendo 100 mg do material transferido para um erlenmeyer de 125 ml e agitado 15 minutos com água destilada. Após 15 minutos de repouso, o líquido foi separado por filtração e usado para determinação do nitrato pelo método de WOOLEY et alii (1960).

A determinação de atividade da redutase do nitrato foi feita em fragmentos de tecido foliar fresco, de acordo com o método proposto por JAWORSKI (1971).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Nitrato

Os resultados referentes aos teores de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, expressos em miligramas de N por grama de tecido seco, estão no quadro I e representam médias de 4 repetições para cada tratamento.

Quadro I. Nitrogênio nítrico da parte aérea de *Sorghum bicolor* (L) Moench (sorgo) e de *Dolichos lablab* (labe-labe) cultivados em um LR, em cultura intercalada ou não (Média de quatro repetições).

Tratamentos	Nitrogênio nítrico (mg N/g tecido seco)									
	42	63	84	105	126	147	168	189	210 <sup>1</sup>	
ST <sup>2</sup>	1,18	0,18	0,10	0,07						
SC1	0,93	0,18	0,15	0,05						
SC2	1,18	0,29	0,08	0,04						
LT	0,51	0,27	0,37	0,73	1,05	0,89	0,38	0,35	0,32	
	25 <sup>1</sup>	46	67	88	109	130	151	172		
LT1	0,38	0,85	0,29	0,49	0,62	0,36	0,25	0,28		
LC1	0,65	0,13	0,08	0,19	0,19	0,14	0,11	0,10		
LT2	1,52	0,31	0,54	0,66	0,32	0,28	0,26			
LC2	0,85	0,17	0,22	0,29	0,12	0,08	0,14			

<sup>1</sup> Dias após a semeadura.

<sup>2</sup> Os símbolos referem-se aos tratamentos indicados em Material e Métodos: ST (sorgo testemunha); SC1 e SC2 (cultura de sorgo intercalada); LT, LT1 e LT2 (labe-labe testemunha) e LC1 e LC2 (labe-labe cultivado na entrelinha do sorgo).

Os resultados, em miligramas de N-nítrico por planta, estão apresentados no quadro II e representam médias de quatro repetições.

Os teores de N-nítrico para o sorgo, tanto em termos relativos (quadro I), como por planta (quadro II) foram altos na primeira amostragem para todos os tratamentos, para a seguir, cair gradativamente. Este decréscimo pode ser devido, em parte, à sua conversão a N-orgânico e translocação durante a fase vegetativa e também devido à diluição na matéria seca. Não existem diferenças significativas entre os tratamentos (quadro IV) com relação aos teores de N-nítrico. A interação entre épocas e tratamentos também não foi significativa, o que indica um comportamento uniforme dos tratamentos ao longo do desenvolvimento do vegetal.

No caso do labe-labe os teores de N-nítrico foram, de uma maneira geral, mais altos na primeira amostragem para, a seguir, sofrer uma queda. Nas testemunhas, após a queda, houve uma nova elevação nos teores de N-nítrico, que para o tratamento LT foi aos 126 dias após a semeadura; para o tratamento LT<sub>1</sub> aos 109 dias após o plantio e para o tratamento LT<sub>2</sub> aos 88 dias. Para as intercalações após a queda inicial, estes teores apresentaram tendência a permanecer constantes a não ser o tratamento LC<sub>2</sub> que aos 88 dias após plantio diferiu das épocas posteriores ( $dms_E = 0,15$ ). Além disso, salvo algumas exceções, as intercalações apresentaram menores valores de nitrato que as testemunhas ( $dms = 0,20$ ).

A interação entre tratamentos e épocas foi significativa (quadro IV) indicando que os tratamentos não tiveram variações paralelas nas diferentes épocas estudadas, o que pode ser constatado pela análise do quadro II.

Considerando o acúmulo de nitrato pela planta de labe-labe (quadro II), verifica-se para cada testemunha a existência de um pico que foi aos 126, 109 e 88 dias após o plantio para os tratamentos LT, LT<sub>1</sub> e LT<sub>2</sub>, respectivamente. As intercalações apresentaram valores baixos ao longo do desenvolvimento e apresentaram sempre menores teores de nitrato que as testemunhas.

Quadro II. Nitrogênio nitríco da parte aérea de *Sorghum bicolor* (L) Moench (sorgo) e de *Dolichos lablab* L (labe-labe) cultivados em um LR, em cultura intercalada ou não (Média de quatro repetições).

Tratamentos	Nitrogênio nitríco (mg N/planta)									
	42	63	84	105	126	147	168	189	210 <sup>1</sup>	
ST <sup>2</sup>	7,51	3,50	3,50	2,81						
SC1	5,92	3,77	5,25	1,74						
SC2	8,89	6,47	3,36	1,63						
LT	2,07	3,33	8,33	18,47	31,24	36,79	16,38	17,30	17,15	
	25 <sup>1</sup>	46	67	88	109	130	151	172		
LT1	1,35	4,67	2,20	8,78	13,22	7,65	5,57	10,39		
LC1	0,17	0,06	0,15	0,84	1,14	1,11	1,14	1,17		
LT2	3,30	1,99	12,11	18,01	9,82	10,92	16,36			
LC2	0,22	0,12	0,38	1,05	0,69	0,55	1,73			

<sup>1</sup> Dias após a semeadura.

<sup>2</sup> Os símbolos referem-se aos tratamentos indicados em Material e Métodos: ST (sorgo testemunha); SC1 e SC2 (cultura de sorgo intercalada); LT, LT1 e LT2 (labe-labe testemunhas) e LC1 e LC2 (labe-labe cultivado na entrelinha do sorgo).

### Atividade da redutase do nitrato

Os resultados referentes à atividade da redutase do nitrato, expressos em micrograma de  $N-NO_2$  formado por grama de tecido fresco, por hora, estão contidos no quadro III e representam médias de quatro repetições para cada tratamento.

A análise dos resultados, exposta no quadro III, mostra que a atividade da redutase do nitrato, para o sorgo, foi máxima aos 63 dias após o plantio, ou seja, na época da emissão da panícula. FALEIROS et alii (1986), em trabalho anterior, notaram que, aos 63 dias após o plantio, houve maior acúmulo de aminoácidos e, conseqüentemente, maior demanda de nitrogênio reduzido, o que coincide, portanto, com a época de maior atividade enzimática.

Quando se analisa a influência dos tratamentos, verifica-se que, aos 63 dias após a semeadura, o tratamento ST foi substancialmente diferente dos demais. Por outro lado, não houve um comportamento uniforme dos tratamentos nas épocas analisadas. Em face deste comportamento, mesmo havendo diferenças estatisticamente significativas (quadro IV) não se pode destacar um ou mais tratamentos nos quais a atividade da redutase do nitrato tenha sido sistematicamente superior.

Embora a redutase do nitrato seja uma enzima substrato induzível (HUFFAKER & PETERSON, 1974), os resultados da presente pesquisa mostram que não houve correlação entre a redutase do nitrato de  $N-NO_3$  durante as fases do desenvolvimento analisadas, fato também observado por DECKARD et alii (1973) em milho. A causa mais provável deste comportamento, segundo DECKARD et alii (1973), foi que os teores de nitrato na folha excediam os níveis necessários para a estimulação máxima, geneticamente permitida, da síntese e manutenção da nitrato redutase, o que também pode ter acontecido no presente experimento. Por outro lado, em sorgo, existiu correlação positiva entre esta enzima e N-amínico (FALEIROS, 1978) (valores de F iguais a 0,53; 0,53 e 0,92 para ST, SC<sub>1</sub> e SC<sub>2</sub>, respec-



tivamente), indicando ser a enzima importante na biossíntese de aminoácidos e consequentemente no desenvolvimento da planta; afirmações estas que coincidem com as de BEEVERS & HAGEMAN (1969).

Para o labe-labe, as análises da atividade da redutase do nitrato não foram feitas até a época da floração, porém a análise da variação estacional (quadros III e IV), na sua atividade, nos diferentes tratamentos, mostra a existência de dois grupos: LT, LT<sub>1</sub> e LT<sub>2</sub>, de um lado, nos quais a atividade enzimática nas primeiras amostragens foi alta e sofreu um decréscimo gradativo com a evolução da cultura; LC<sub>1</sub> e LC<sub>2</sub>, de outro lado, nos quais na primeira amostragem a atividade foi muito baixa, e sofreu na segunda amostragem um aumento, para a seguir diminuir. A razão disto é que na primeira amostragem das plantas intercaladas havia o problema do sombreamento proporcionado pelas plantas de sorgo. Como a redutase do nitrato é fotoindutível (DERBYSHIRE & STREET, 1964 e HARPER & PAULSEN, 1968) isto se torna explicável. Aliás, DECKARD et alii (1973) verificaram, em milho, que o sombreamento pode exercer influência sobre os níveis dessa enzima, o que pode ter ocorrido também no presente caso.

Os tratamentos LC<sub>1</sub> e LC<sub>2</sub> exibiram menores valores de atividade da redutase do nitrato, de uma maneira geral, em todas as épocas analisadas (quadros III e IV) e foram também os tratamentos que menos acumularam carboidratos no florescimento, conforme pode ser comprovado em FALEIROS et alii (1983). Para o labe-labe também não existem correlações entre a atividade da nitrato redutase e as demais formas nitrogenadas estudadas, o que pode ser confirmado comparando-se os resultados deste trabalho com os encontrados em FALEIROS et alii (1986), para o mesmo material. Aliás, FALEIROS (1973) não constatou relação entre a atividade dessa enzima e o conteúdo de proteínas solúveis em feijoeiro, o que indica que ela, quando apresenta atividade adequada, pode criar condições favoráveis ao bom desenvolvimento do vegetal, sem, entretanto, estar correlacionada diretamente com as diferentes formas nitrogenadas encontradas na planta.

Quadro III. Atividade da redutase do nitrato de folhas de *Sorghum bicolor* (L) Moench (sorgo) e de *Dolichos lablab* L (labe-labe) cultivados em um LR, em cultura intercalada ou não (Média de quatro repetições).

Tratamentos	Atividade da nitrato redutase ( $\mu\text{g N-NO}_2^-/\text{N/g}$ tecido fresco)									
	42	63	84	105	126	147	168	189	210 <sup>1</sup>	
ST <sup>2</sup>	7,45	8,30	8,36	7,66						
SC1	6,04	17,55	8,15	5,78						
SC2	8,37	13,71	7,54	5,51						
LT	15,02	4,19	8,24	4,98	7,06	2,34				
	25 <sup>1</sup>	46	67	88	109	130	151	172		
LT1	21,27	16,96	18,77	5,19	2,29					
LC1	1,49	8,20	9,10	4,10	1,46					
LT2	11,89	24,15	10,50	4,83						
LC2	2,85	10,95	2,25	0,92						

<sup>1</sup> Dias após a semeadura

<sup>2</sup> Os símbolos referem-se aos tratamentos indicados em Material e Métodos: ST (sorgo testemunha); SC1 e SC2 (cultura de sorgo intercalada); LT, LT1 e LT2 (labe-labe testemunhas) e LC1 e LC2 (labe-labe cultivado na entrelinha do sorgo).

Quadro IV. Análise de variância, para nitrato e redutase do nitrato, executada nos diferentes tratamentos, para sorgo (ST, SC<sub>1</sub> e SC<sub>2</sub>) e labe-labe (LT, LT<sub>1</sub>, LT<sub>2</sub>, LC<sub>1</sub> e LC<sub>2</sub>), cultivados isoladamente ou em cultura intercalada.

Tratamentos <sup>2</sup>	F <sub>T</sub>	F <sub>E</sub>	F <sub>TxE</sub>	Desdobramento T x E				dms <sub>T</sub>	dms <sub>E</sub>
				F <sub>EdST</sub>	F <sub>EdSC<sub>1</sub></sub>	F <sub>EdSC<sub>2</sub></sub>	F <sub>EdLC<sub>2</sub></sub>		
Sorgo									
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	217,02**	2,04 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	0,22
RN	12,78**	102,00**	21,82**	3,39**	101,19**	41,08*		1,26	2,11
Tratamentos <sup>2</sup>	F <sub>T</sub>	F <sub>E</sub>	F <sub>TxE</sub>	Desdobramento T x E				dms <sub>T</sub>	dms <sub>E</sub>
				F <sub>EdLT<sub>1</sub></sub>	F <sub>EdLC<sub>1</sub></sub>	F <sub>EdLT<sub>2</sub></sub>	F <sub>EdLC<sub>2</sub></sub>		
Labe-labe até 151 dias após a semeadura									
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	21,31**	69,52*	18,73**	15,94**	13,52**	72,17*	24,96**	0,15	0,17
RN	155,29**	60,31**	15,05**	18,05**	4,50**	22,84**	7,33**	1,46	3,86
Tratamentos <sup>2</sup>	F <sub>T</sub>	F <sub>E</sub>	F <sub>TxE</sub>	Desdobramento T x E				dms <sub>T</sub>	dms <sub>E</sub>
				F <sub>EdLT<sub>1</sub></sub>	F <sub>EdLT<sub>2</sub></sub>	F <sub>EdLT<sub>1</sub></sub>	F <sub>EdLT<sub>2</sub></sub>		
Labe-labe até 172 dias após a semeadura									
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30,41*	17,84**	18,24*	20,23*	16,24*			0,20	0,15
RN	251,66**	36,79**	19,70**	27,36**	4,91**			1,80	3,94

<sup>1</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = nitrato; RN = redutase do nitrato.

<sup>2</sup> Os símbolos referem-se a tratamentos e épocas indicadas em Material e Métodos: T (tratamento); E (época); ST (sorgo testemunha); SC<sub>1</sub> e SC<sub>2</sub> (cultura do sorgo intercalada); LT, LT<sub>1</sub> e LT<sub>2</sub> (labe-labe testemunhas) e LC<sub>1</sub> e LC<sub>2</sub> (labe-labe cultivado na entrelinha do sorgo).

## CONCLUSÕES

Os resultados da presente pesquisa permitiram chegar às seguintes conclusões:

a) As plantas de sorgo exibiram maiores atividades da redutase do nitrato durante a emissão da panícula; além disso, não existiu correlação entre redutase do nitrato e nitrato durante as fases de desenvolvimento estudadas.

b) As plantas de labe-labe cultivadas na entrelinha do sorgo exibiram menor capacidade de redução do nitrato que as respectivas testemunhas.

c) Em labe-labe não foram notadas correlações entre a atividade da nitrato redutase e formas nitrogenadas.

## RESUMO

A atividade da redutase do nitrato e os teores de nitrato, foram estudados durante algumas fases do desenvolvimento do sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) e do labe-labe (*Dolichos lablab* L), cultivados isoladamente ou em cultura intercalada.

Os resultados obtidos permitiram verificar que a atividade da redutase do nitrato das plantas de sorgo foi menor durante a emissão da panícula, tanto para as plantas cultivadas isoladamente, como para as plantas da cultura intercalada. Para as plantas de labe-labe isoladamente, a atividade da enzima em foco diminuiu à medida que se aproximava a floração, enquanto que para as plantas cultivadas na entrelinha do sorgo, ela foi baixa no início do desenvolvimento para a seguir, aumentar e finalmente cair à medida que se avizinhava a floração. O comportamento anômalo da redutase do nitrato das plantas de labe-labe da cultura intercalada em relação às plantas testemunhas pode ter sido resultante do sombreamento e da competição proporcionados pelo sorgo.

## SUMMARY

The seasonal variations of the levels of nitrate and the activity of nitrate reductase were studied for sorghum and dolichos aboveground dry matter isolately cultivated or with another crop among the sorghum and/or dolichos rows.

The results showed that the activity of the sorghum plants nitrate reductase was greater during panicle emission for both types of cultivation. The nitrate reductase activity in the isolated dolichos plants decreased as the plants reached the flowering stages whereas, in the intercropped ones that activity was low at the beginning, then it increased to decrease again at the flowering stages. It is suggested that this behavior was due to shading from the sorghum plants.

## LITERATURA CITADA

- BEEVES, L. & R.H. HAGEMAN, 1969. Nitrate reduction in higher plants. *Ann.Rev.Plant Physiol.* 20:495-522.
- DECKARD, E.L., R.J.LAMBERT, R.H.HAGEMAN, 1973. Nitrate reductase activity in corn leaves as related to yields of grain and grain protein. *Crop Sci.* 13:343-50.
- DERBYSHIRE, E. & H.E.STREET, 1964. Studies of the growth in culture of excised wheat roots. The influence of light on nitrate uptake and assimilation. *Plant Physiol.* 17:107-18.
- FALEIROS, R.R.S., 1973. Efeito do fósforo, potássio e molibdênio no metabolismo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. var. Goiano precoce). Atividade da nitrato redutase e conteúdo de proteínas solúveis em diferentes fases do desenvolvimento do vegetal. Jaboticabal, FMVA, 96 p. (Tese de Doutorado).
- FALEIROS, R.R.S., 1978. Inter-relações metabólicas em *Sorghum bicolor* (L) Moench e *Dolichos lablab* (L) cul-

tivados isoladamente ou em cultura intercalada. Jaboticabal, FCAVJ/UNESP, 123 p. (Tese de Livre - Docência).

- FALEIROS, R.R.S., M.A.B.KANESIRO, V.M.NASCIMENTO, W.J.MELO, 1983. Inter-relações metabólicas em sorgo e labe labe cultivados isoladamente ou em cultura intercalada. I - Variação estacional nos conteúdos de carboidratos. *Científica*, 11(1):99-106.
- FALEIROS, R.R.S., M.A.B.KANESIRO, J.O.CAZETTA, 1986. Variação estacional de alguns compostos do nitrogênio em plantas de labe-labe (*Dolichos lablab*, L) cultivadas nas entrelinhas do sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench). *Ciências Agronômicas*, 1(2):13-14.
- FALEIROS, R.R.S., M.A.B.KANESIRO, J.O.CAZETTA, 1986. Variação estacional de alguns compostos de nitrogênio em plantas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) contendo labe-labe (*Dolichos lablab*, L) nas entrelinhas. *Ciências Agronômicas*, 1(2):16-17.
- HARPER, J.E. & G.M.PAULSEN, 1968. Influence of intensity, quality and duration of light on nitrogen reduction and assimilation in wheat. *Crop Sci.* 8:537-9.
- HUFFAKER, R.C. & L.W.PETERSON, 1974. Protein turnover in plant and possible means of its regulation. *Ann. Rev.Plant Physiol.* 25:363-92.
- JAWORSKI, E.G., 1971. Nitrate reductase assay in intact plant tissues. *Biochem.Biophys.Res.Communi.* 43:1274-9.
- WOOLEY, J.T., G.P.HICKS, R.H.HAGEMAN, 1960. Rapid determination of nitrate and nitrite in plant material. *J. Agric.Food Chem.* 8:481-2.