

seguintes, sugerindo um efeito do fertilizante estimulando a mineralização. Os dados mostram também que ocorreram perdas expressivas de nitrogênio da planta no final do ciclo. A perda de nitrogênio do fertilizante atingiu a cifra de 25 e 11 kg de N/ha para Janaúba e Sete Lagoas, respectivamente. Já a perda de nitrogênio do solo foi observada apenas em Sete Lagoas, atingindo o valor de 18 kg de N/ha. Embora a perda de nitrogênio pela planta não seja um fato amplamente divulgado, existe referência na literatura de que quantidade significativa de nitrogênio pode ser perdida como amônia durante o período de senescência das folhas. Existem vários mecanismos de produção de amônia em tecidos de plantas superiores. Porém, quantitativamente o mais importante é a reação de descarboxilação de glicina na rota fotorrespiratória. Outro mecanismo sugerido de perda de amônia em planta de milho é controlado pela pressão de vapor no espaço intracelular. A evolução de amônia ocorre quando a pressão parcial de vapor atinge certo valor. A perda de amônia da planta pode ser responsável por uma parte considerável do nitrogênio não contabilizado nos balanços realizados no sistema solo-planta, e que sempre são atribuídos a outros procesos (lixiviação, volatilização e denitrificação). - *Gonçalo Evangelista de França, Antônio Marcos Coelho, Morethson Resende e Antônio Fernando de Castro Bahia Filho.*

TABELA 17. Acumulação de massa seca e de nitrogênio durante um ciclo de cultivo de milho sob irrigação, em um latossolo vermelho-escuro(LE), textura argilosa, e em um latossolo vermelho-amarelo(LV), textura média. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Estádio de desenvolvimento	Massa Seca	N do fertilizante		N do Solo	N Total
		kg/ha			
LV - Janaúba					
12 folhas	3046 (24) ¹	44(38)	21(18)		65(56)
50% de fl. masc	4232(33)	33(28)	4(4)		37(32)
Grão pastoso	4843(38)	5(5)	10(8)		15(13)
Formação de dente	2247 (18)	1(1)	10(8)		10(9)
Maturação fisiológica	-1649	-25	14(12)		-11
Total acumulado	12719(100)	58	59		116(100)
LE - Sete Lagoas					
12 folhas	4907(38)	32(20)	77(49)		109(69)
50% de fl. masc	3856(30)	33(21)	9(5)		42(27)
Grão pastoso	6373(50)	3(2)	31(20)		34(22)
Form. de dente	-253	-1	-9		-10
Mat. fisiológica	-2011	-10	-8		-18
Total acumulado	12.872(100)	57	100		157(100)

¹Os valores entre parênteses representam o percentual acumulado em cada estágio de desenvolvimento em relação ao total.

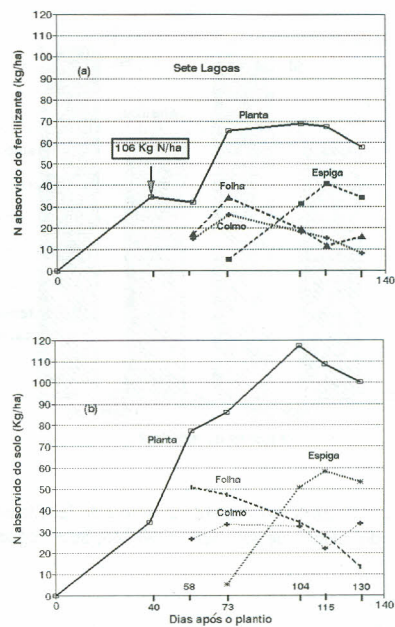


FIGURA 14. Nitrogênio absorvido do fertilizante e do solo pela cultura de milho irrigada, em um latossolo vermelho-escuro, textura argilosa. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

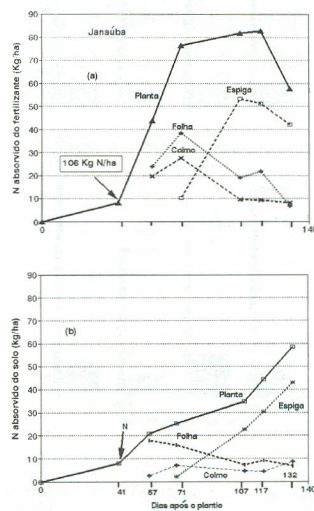


FIGURA 15. Nitrogênio absorvido do fertilizante e do solo pela cultura de milho irrigada, em um latossolo vermelho-amarelo, textura média. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

BALANÇO DE NITROGÊNIO (¹⁵N) EM MILHO IRRIGADO.

O isótopo estável ¹⁵N é uma excelente metodologia para estudos de avaliação de uso de fertilizantes pela planta. Na determinação do balanço de nitrogênio no sistema solo-planta, o fertilizante marcado permite medir diretamente o nutriente proveniente do solo e do fertilizante, o que não é possível através dos métodos convencionais. O

conhecimento do balanço de nitrogênio permite, ainda, determinar a eficiência de uso do fertilizante, o nitrogênio residual e as perdas de nitrogênio do sistema. Estes dados são importantes para se desenvolverem e/ou adaptarem melhores práticas de manejo de solo, culturas e fertilizantes.

Este trabalho teve como objetivo determinar o balanço de nitrogênio em milho irrigado, cultivado em um latossolo vermelho-escuro (LE), textura argilosa, e em um latossolo vermelho-amarelo (LV), textura média, localizados em Sete Lagoas e Janaúba, MG, respectivamente.

Um experimento por local foi conduzido durante o verão de 1991, utilizando-se sulfato de amônio enriquecido com 5,245% de átomos de ^{15}N em excesso. A cultivar BR 201 F (híbrido simples) foi plantada com espaçamento de 0,90 cm entre fileiras, perfazendo uma densidade populacional de aproximadamente 60.000 plantas/ha. O controle de irrigação foi feito com tensiômetros localizados nas profundidades de 20 e 40 cm, irrigando-se sempre que a tensão de água no solo atingiu - 0,7 bars. Foi calculada, por ocasião da colheita, a percentagem de recuperação do nitrogênio nas partes da planta (folha, colmo, sabugo e grãos) e, no solo, na seção controle (0 a 110 cm).

A recuperação do nitrogênio do fertilizante na planta foi de 54,19% e de 54,57% para o solo LV e LE, respectivamente (Tabela 18), indicando que a diferença de textura entre os dois solos não afetou esta recuperação. Apesar de a extração de nitrogênio do fertilizante pela planta ser praticamente igual para os dois solos, 57 kg/ha para o LV e 58kg/ha para o LE, a partição apresentou diferenças marcantes. Houve um acúmulo de nitrogênio no colmo de plantas cultivadas no LE e uma menor translocação para os grãos (Tabela 18). Esta tendência foi decorrente do ataque do fungo *Phylostica*, que causou estrangulamento dos vasos condutores de fotoassimilados durante o período de enchimento de grãos, limitando a resposta ao nitrogênio (Figura 16). Uma parte considerável

do nitrogênio que não foi absorvida pela planta foi incorporada à fração orgânica do solo, localizando-se em maior quantidade na camada de 0 a 30cm (Tabela 19). Contabilizou-se, na seção controle (0 a 110cm), 23% e 21% dos 106 kg de N/ha para o solo LE e LV, respectivamente. Ocorreu um déficit no balanço de nitrogênio do fertilizante de 23% e 25% para o solo LE e LV, respectivamente (Tabela 20). Este déficit é atribuído a perdas por diversos processos, inclusive por volatilização de amônio da planta, por ocasião do período de senescência. - *Gonçalo Evangelista de França, Antônio Marcos Coelho, Morethson Resende, Antônio Fernandino de Castro Bahia Filho.*

TABELA 18. Recuperação do nitrogênio do fertilizante pela cultura de milho sob irrigação, em um latossolo vermelho - escuro (LE), textura argilosa, e em um latossolo vermelho - amarelo (LV), textura média, após a aplicação de 106 kg de N/ha em cobertura.¹ CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Parte da planta	Recuperação do nitrogênio	
	NPPF ² (kg de N/ha)	Percentagem de recuperação ³
	LE (Sete Lagoas)	
Folha	7,96	7,51
Colmo	15,80	14,91
Sabugo	1,62	1,53
Grãos	32,46	30,62
Total	57,84	54,57
	LV (Janaúba)	
Folha	6,80	6,42
Colmo	8,27	7,80
Sabugo	2,28	2,15
Grãos	40,09	37,82
Total	57,44	54,19

¹ Usou-se como fonte de nitrogênio sulfato de amônio enriquecido com 5,245% de átomos de ^{15}N em excesso.

² NPPF = nitrogênio na planta proveniente do fertilizante

³ Percentagem de recuperação em relação ao total aplicado (106 kg de N/ha)

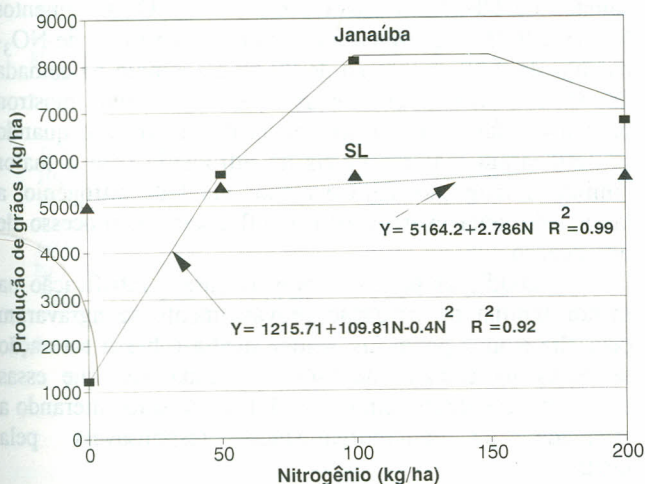


FIGURA 16. Resposta de milho irrigado à adubação nitrogenada. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

TABELA 19. Nitrogênio residual no perfil de um latossolo vermelho-escuro (LE), textura argilosa, e de um latossolo vermelho-amarelo (LV), textura média, cultivados com milho sob irrigação, com a aplicação de 106 Kg de N/ha em cobertura. ¹CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Profundidade (cm)	Recuperação de N do fertilizante	
	QNSPF ² (kg N/ha)	Porcentagem de recuperação ³
LE (Sete Lagoas)		
0-10	11,03	10,41
10-30	3,77	6,56
30-50	1,44	1,36
50-80	4,24	4,00
80-110	3,89	3,67
Total	24,37	23,00
L V (Janaúba)		
0-10	9,06	8,55
10-30	5,12	4,83
30-50	2,90	2,74
50-80	2,86	2,70
80-110	2,05	1,93
Total	21,99	20,75

¹Sulfato de amônio enriquecido com 5,245% de átomos de ¹⁵N em excesso.

²QNSPF = quantidade de nitrogênio do solo proveniente do fertilizante.

³Porcentagem de recuperação em relação ao total aplicado (106Kg de N/ha).

TABELA 20. Balanço de nitrogênio do fertilizante no sistema solo-planta em um latossolo vermelho-escuro (LE), textura argilosa, e em um latossolo vermelho-amarelo (LV), textura média, cultivados com milho sob irrigação, adubado com 106 Kg de N/ha em cobertura. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994

N no sistema	Recuperação do nitrogênio(kg/ha) ¹	
	Sete Lagoas	Janaúba
	LE	LV
N na planta	57,44 (54) ²	57,84 (54)
N residual no solo	24,37 (23)	21,99 (21)
N no sistema solo -planta	81,81 (77)	79,83 (75)
Perdas de N no sistema	24,19 (23)	26,17 (25)

¹Recuperação de nitrogênio do sulfato de amônio enriquecido com 5,245 % de átomos de ¹⁵N em excesso.

² Os valores entre parênteses representam porcentagem de nitrogênio em relação ao total aplicado (106 Kg de N/ha)

EFEITO DA LÂMINA DE ÁGUA E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA MOVIMENTAÇÃO E RECUPERAÇÃO DO N EM LATOSSOLO CULTIVADO COM TRIGO

Para uma maior eficiência no uso de fertilizantes nitrogenados em condições irrigadas, além de se quantificarem níveis adequados de água e nitrogênio, há, também, necessidade de se conhecer sobre a magnitude e velocidade das transformações deste nutriente no solo. O que acontece com o nitrogênio no solo e por quanto tempo ele permanece em forma disponível às culturas são informações importantes para um manejo adequado dos fertilizantes nitrogenados.

Com o objetivo de avaliar a intensidade de nitrificação, a movimentação de amônio e nitrato no perfil do solo e a recuperação do N-fertilizante no sistema solo-planta, realizou-se um experimento em latossolo vermelho-escuro, textura argilosa, em Sete Lagoas, MG. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, que constituíram os níveis de irrigação (W1 = 274 e W2 = 157mm) e as subparcelas, as doses de nitrogênio (NO = 0; N1 = 80 e N2 = 320 kg/ha). Os níveis de irrigação foram determinados seguindo um gradiente obtido por meio de uma linha central de aspersores (Line Source). Foram realizadas duas adubações nitrogenadas de cobertura, no início de perfilhamento e no estágio de perfilhamento intensivo, aplicando-se, em cada época, metade das doses de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio. Para avaliação do N-mineral no perfil do solo, amostras de solo foram coletadas em duas épocas, dentro de cada subparcela. A primeira amostragem de solo foi realizada 37 dias após a segunda adubação de cobertura (DAC), quando as plantas se encontravam na fase de enchimento de grãos, e a segunda, por ocasião da colheita. O processo de amostragem envolveu quatro pontos dentro da área das subparcelas (5,6m²), nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100cm. Das amostras simples de cada profundidade, formaram-se as amostras compostas, de onde foram retiradas subamostras para a avaliação do N-inorgânico (NH₄⁺ NO₃⁻). A recuperação do N-fertilizante no sistema solo-planta foi calculada levando-se em consideração a soma do N recuperado pelas plantas e o N-inorgânico do solo, descontados os valores obtidos nos tratamentos que não receberam N em cobertura.

Observando a Tabela 21, nota-se que, aos 37 DAC, a proporção relativa de nitrato para amônio, no tratamento W1N2, foi sempre maior que 56%, em todo o perfil do solo (0-100 cm). No tratamento W2N2, a concentração de NH₄⁺ é 55% maior que a de NO₃⁻ na camada 0-60 cm e na camada de 60-100cm passa a ser menor. Os tratamentos W1N1 e W2N1 apresentaram maior concentração de NO₃⁻ na camada 0-20, menor na de 20-60 e acúmulo na camada de 60-100 cm. Verificou-se que esse solo mostrou propensões favoráveis à ocorrência de nitrificação quando se utilizaram maiores níveis de nitrogênio com a maior lâmina de irrigação. Para o menor nível de nitrogênio, a lâmina de água exerceu pouca influência no processo de nitrificação.

As condições pouco favoráveis para a nitrificação na menor lâmina de irrigação provavelmente se agravaram pela alta acidez potencial, acidez média e baixa saturação de bases na camada de 0-60 cm, uma vez que essas características interferem na fertilidade do solo, alterando a atividade de microorganismos responsáveis pela nitrificação.

O perfil de distribuição da concentração dos íons NH₄⁺ e NO₃⁻ (Tabela 21) mostrou que houve baixa