

## INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE MILHO

ANDERSON SANTOS IMOLES<sup>1</sup>  
 ÉDILA VILELA DE RESENDE VON PINHO<sup>2</sup>  
 RENZO GARCIA VON PINHO<sup>2</sup>  
 MARIA DAS GRAÇAS G. CARVALHO VIEIRA<sup>2</sup>  
 ROGÉRIO SEBASTIÃO BATISTA CORRÊA<sup>3</sup>

**RESUMO** – Empresas produtoras de sementes têm monitorado todas as fases do processo produtivo das sementes, buscando fornecer ao mercado um produto com alta qualidade. Um dos aspectos que vem recebendo atenção especial por parte das empresas produtoras de sementes é o controle da qualidade fisiológica. Um dos fatores que parece influenciar a qualidade fisiológica das sementes é a adubação nitrogenada utilizada durante a produção. No entanto, os trabalhos existentes nessa área são poucos e os resultados inconsistentes. Diante disso, objetivou-se com este trabalho verificar o efeito da adubação nitrogenada, aplicada durante a produção das sementes, sobre a qualidade fisiológica das sementes. Sementes de cinco linhagens e de três híbridos, provenientes do

programa de melhoramento de milho da Universidade Federal de Lavras, UFLA, foram produzidas na área experimental da UFLA, sob três doses de nitrogênio, 0, 60 e 120 kg de N/ha. A avaliação da qualidade fisiológica foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes da UFLA, pelo teste de germinação e testes de envelhecimento acelerado, de frio, condutividade elétrica, emergência em canteiro e velocidade de emergência. Pelos resultados pode-se concluir que os materiais genéticos respondem diferentemente a diferentes doses de nitrogênio quanto à qualidade fisiológica das sementes; para alguns materiais, o aumento da adubação nitrogenada propicia uma redução no vigor das sementes e o aumento do número de plântulas anormais.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Sementes, *Zea mays*, nitrogênio, qualidade fisiológica.

## INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZATION ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CORN SEEDS

**ABSTRACT** – Seed-producing enterprises have monitored all the phases of the productive process of seeds seeking to furnish to the market a high quality product. One of the aspects which has been receiving special attention on the part of the seed-producing enterprises is the control of the physiological quality of seeds. One of the factors which seems to influence the physiological quality of seeds is nitrogen fertilization utilized during production. Nevertheless, the research works in that area are few and the results inconsistent, so that this work aimed to verify the effect of nitrogen fertilization applied during seed production, on the physiological quality of seeds. Seeds of five lines and of

three hybrids coming from the corn breeding program of the Universidade Federal de Lavras, UFLA, were produced in the experimental area at the University, under three doses of nitrogen, 0, 60 and 120 kg of N/ha. The evaluation of the physiological quality was proceeded in the UFLA Seed Analysis Laboratory through the germination test and vigor test. The results allowed to conclude that the genetic material responded differently as to the physiological quality of the seeds. To some material, the increase of nitrogen fertilization provided a reduced vigor of the seeds and an increase of the number of abnormal seedlings.

**INDEX TERMS:** Seeds, *Zea mays*, nitrogen, physiological quality.

1. Engenheiro Agrônomo, Aluno Mestrado da UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), Caixa Postal 37 – 37200.000 – Lavras, MG.

2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Agricultura/UFLA.

### 3. Aluno de Graduação, UFLA.

#### INTRODUÇÃO

Com a demanda crescente de sementes de alta qualidade, para o estabelecimento de uma agricultura mais produtiva e sustentável, cresce também o monitoramento de cada fase do processo produtivo da indústria de sementes.

A qualidade da semente caracterizada pelos aspectos genéticos, físicos, sanitários e fisiológicos é de fundamental importância no processo de produção de qualquer espécie vegetal, influenciando o desenvolvimento da cultura. Vários são os fatores que afetam a qualidade fisiológica das sementes de milho; dentre eles, merece destaque a interferência de nutrientes aplicados via adubação de plantio ou cobertura. Esse tema vem recebendo atenção cada vez maior na área de tecnologia de sementes. Os resultados obtidos até o momento são poucos e inconsistentes, necessitando de mais estudos relacionados às doses adequadas e à interferência na produção e na qualidade de sementes. A recomendação de fertilizantes para a implantação de culturas destinadas à produção de sementes é geralmente semelhante àquela utilizada para a produção de grãos (Maeda *et al.*, 1986). Essas recomendações enfatizam o efeito da adubação sobre a produtividade, não correlacionando com a qualidade das sementes.

O nitrogênio é o nutriente que está intimamente ligado à produção de proteínas, que são constituintes importantes no desenvolvimento inicial do embrião durante a germinação das sementes. Além do efeito positivo sobre a produção de grãos, o nitrogênio interfere em diversas outras características da planta de milho, relacionadas ao crescimento e desenvolvimento, as quais, direta ou indiretamente, afetam a produtividade da cultura (Melgar *et al.*, 1991).

Alten & Shulte (1941), citados por Cavalcante (1978), trabalharam com a adubação de NPK nas culturas de trigo, centeio e milho, e avaliaram o vigor das sementes provenientes dos ensaios. Concluíram que a presença de fósforo, embora não tenha influenciado o vigor das sementes de trigo e centeio, mostrou efeitos significativos sobre o vigor das sementes de milho; no entanto, pela análise química das sementes, não verificaram relação entre os teores de N, P e K e o vigor. Os mesmos autores enfatizaram que o efeito dos fertilizantes pode acarretar diferenças fisiológicas em sementes, como o aumento do vigor, em consequência da ação dos nutrientes sobre algumas enzimas das sementes.

Em girassol, Sader (1987) observou a influência da adubação nitrogenada sobre o vigor das sementes produzidas, avaliadas pela primeira contagem da germinação, comprimento da raiz primária e hipocótilo, matéria seca de plântulas e no teste de envelhecimento rápido. Entretanto, os níveis de N não influenciaram a germinação, índice de velocidade de emergência e a emergência no campo. Em arroz, o mesmo autor verificou que a adubação fosfatada aumentou a germinação das sementes no campo e o seu efeito foi aumentado com a aplicação de nitrogênio.

Cícero, *et al.* (1979) avaliaram 12 cultivares de milho quanto à qualidade das sementes, por meio de testes de germinação e de vigor em dois níveis de fertilidade de solo. Pelos resultados, verifica-se não haver relação da fertilidade do solo com a germinação e o vigor das sementes.

A magnitude das respostas das culturas de milho à aplicação do nitrogênio em ensaios conduzidos no Brasil tem sido bastante variada (Pereira, 1997). A recomendação da “dose ótima” de nitrogênio depende das condições ambientais, incluindo luz, temperatura, umidade, características e manejo do solo, cultivar, seqüência de culturas, suprimento de outros nutrientes, dentre outros fatores. Os resultados de pesquisas referentes ao efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica das sementes são inconsistentes, havendo, assim, a necessidade da realização de mais pesquisas sobre esse tema. Assim, objetivou-se, neste trabalho verificar o efeito da adubação nitrogenada sobre a qualidade fisiológica das sementes de milho.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e na área experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Lavras, na região sul de Minas Gerais, latitude 21°14' S, longitude 40°17' W e 918,80 m de altitude.

Foram instalados na área experimental da UFLA três campos para a produção de sementes de três híbridos simples de milho e de suas respectivas linhagens. Cada campo de produção constou de, aproximadamente, 160 m<sup>2</sup>. Na Tabela 1 encontra-se a descrição das linhagens e dos híbridos utilizados neste trabalho e na Tabela 2 encontram-se as características químicas e físicas dos solos onde foram produzidas as sementes.

Visando à produção de sementes com alta pureza genética, os campos foram instalados em áreas isoladas, ou seja, distantes de outras lavouras de milho em pelo menos 500 m. Foi utilizada a proporção de 3 fileiras do parental feminino, para 2 fileiras do parental masculino.

Para a produção de sementes das linhagens correspondentes aos parentais femininos, as espigas de algumas plantas foram protegidas com sacos plásticos, antes da emissão dos estilo-estígmata, e os pendões com sacos de papel, antes da abertura das anteras. Quando os estilo-estígmata estavam receptivos e havia disponibilidade de grãos de pólen, foram realizadas as autofecundações. O restante das plantas do parental feminino de cada campo foi utilizado para a obtenção das sementes híbridas. Para a produção das sementes híbridas, o cruzamento entre os parentais foi garantido pelo despendoamento do parental feminino.

As linhagens utilizadas neste trabalho são provenientes do programa de melhoramento de milho da Universidade Federal de Lavras.

Em cada campo de produção, as sementes foram produzidas sob diferentes doses de nitrogênio. Para isso, a área destinada para cada campo de produção foi subdividida em três parcelas, sendo utilizada em cada uma delas adubação na forma de sulfato de amônio, contendo respectivamente 0, 60 e 120 kg de N/ha. Todos os campos receberam 80 kg de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples, e 30 kg de  $K_2O$ /ha na semeadura e 30 kg de  $K_2O$ /ha em cobertura, na forma de cloreto de potássio, quando as plantas apresentavam 7 folhas definitivas. Os campos conduzidos com 60 kg de N/ha receberam 30 kg de N/ha na semeadura e 30 kg de N/ha em cobertura quando as plantas apresentavam 7 folhas

definitivas. Aqueles conduzidos com 120 kg de N/ha receberam 30 kg de N/ha na semeadura, 45 kg de N/ha quando as plantas apresentavam 4 a 5 folhas definitivas e 45 kg de N/ha quando as plantas apresentavam 8 folhas definitivas.

As sementes foram colhidas e debulhadas manualmente com o grau de umidade em torno de 20%, e secas utilizando um secador estacionário regulado à temperatura de 40°C, com fluxo de ar de 23 m<sup>3</sup>/min/ton até atingir 11% de umidade. O grau de umidade das sementes foi determinado pelo método da estufa 105° ± 3°C durante 24 horas, utilizando duas repetições para cada tratamento, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Em seguida, as sementes foram expurgadas, classificadas quanto à largura e espessura, sendo utilizadas aquelas retidas na peneira 20, e tratadas com fungicidas Thiabendazole e Captan nas dosagens de 50 e 300 g/100 kg de sementes, respectivamente. Posteriormente, procedeu-se à avaliação da qualidade fisiológica pelos testes de germinação, envelhecimento artificial, frio, condutividade elétrica, emergência em campo e velocidade de emergência.

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. A semeadura foi realizada em papel-toalha na forma de rolo, umedecido com água, na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. As sementes foram colocadas para germinar em aparelho regulado à temperatura constante de 30°C. As avaliações foram feitas aos quatro e sete dias após a semeadura, de acordo com Brasil (1992).

**TABELA 1** – Descrição das linhagens e dos híbridos avaliados na pesquisa. Lavras-MG, 1999.

Linhagens	Ciclo	Grão	Porte
UFLA 1 (1)	Normal	Semiduro	Alto
UFLA 2 (2)	Superprecoce	Semiduro	Médio
UFLA 4 (3)	Precoce	Semiduro	Alto
UFLA 5 (4)	Precoce	Duro	Baixo
UFLA 6 (5)	Precoce	Duro	Médio
Híbridos			
5/1*	Precoce	Semiduro	Alto
1/3*	Normal	Dentado	Alto

4/2\*

Superprecoce

Semiduro

Alto

\* O numerador refere-se a linhagem utilizada como parental masculino e o denominador a linhagem utilizada como parental feminino.

**TABELA 2** – Análises químicas e físicas dos solos amostrados à profundidade de 0-20 e 20-40 cm nas áreas onde foram instalados os três campos de produção de sementes. Lavras-MG, 1999.

Nutrientes	Campo 1 <sup>1</sup>		Campo 2 <sup>2</sup>		Campo 3 <sup>3</sup>		
	0-20cm	20-40cm	0-20cm	20-40cm	0-20cm	20-40cm	
Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ca (cmolc/dm <sup>3</sup> )	3,90	2,00	1,80	1,40	4,00	2,40	
Mg (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,20	0,70	1,10	0,90	1,30	1,10	
K (mg/dm <sup>3</sup> )	76,00	42,00	50,00	33,00	80,00	36,00	
P (mg/dm <sup>3</sup> )	10,00	4,00	3,00	1,00	2,00	1,00	
pH (em água)	6,30	5,20	5,90	5,40	5,80	4,70	
H+Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	2,60	4,00	2,30	2,60	2,10	1,90	
S.B. (cmolc/dm <sup>3</sup> )	4,30	2,80	3,00	2,40	5,50	3,60	
t (cmolc/dm <sup>3</sup> )	4,30	3,00	3,00	2,40	5,50	3,60	
T (cmolc/dm <sup>3</sup> )	6,90	6,80	5,30	5,00	7,60	5,50	
m (%)	0,00	6,70	0,00	0,00	0,00	0,00	
V (%)	62,30	41,20	56,60	48,80	72,40	65,40	
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	0,90	0,10	0,40	0,20	0,70	0,30	
MO (dag/kg)	2,88	2,10	2,10	1,86	2,60	1,50	
Ca/T (%)	56,50	29,40	34,00	28,00	52,60	43,70	
Mg/T (%)	2,90	10,30	20,80	18,00	17,10	20,00	
K/T (%)	2,80	1,60	2,40	1,70	2,70	1,70	
Ca/Mg	19,50	2,90	1,60	1,60	3,10	2,20	
Ca/K	20,00	18,60	14,00	16,50	19,50	26,00	
Mg/K	1,00	6,50	8,60	10,60	6,30	11,90	
<b>Classe textural</b>							
Argila (%)	56,00	56,00	63,00	65,00	42,00	51,00	
Areia (%)	20,00	16,00	9,00	9,00	36,00	31,00	
Silte (%)	24,00	28,00	28,00	26,00	22,00	18,00	

<sup>1</sup> UFLA 5 e UFLA 2 e híbrido 4/2

<sup>2</sup> UFLA 6 e UFLA 1 e híbrido 5/1

<sup>3</sup> UFLA 1 e UFLA 4 e híbrido 1/3

O teste de envelhecimento artificial, realizado pelo método do gerbox adaptado descrito por Tao (1980), foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, à temperatura de 42°C, em estufa incubadora, durante 96 horas. Após esse período, foi realizado o teste de germinação como descrito anteriormente.

O teste frio foi conduzido em caixa plástica, utilizando, como substrato, mistura de areia e solo

proveniente de área cultivada com milho, na proporção de 2:1, respectivamente. A umidade do substrato foi ajustada para 70% da capacidade de retenção. Foram semeadas 200 sementes em quatro repetições de 50. Após a semeadura, as sementes foram cobertas por uma camada de 3 cm do substrato e as caixas foram colocadas ao acaso em uma câmara resfriada a 10°C por sete dias (Marcos Filho *et al.*, 1987). Após esse período, as caixas foram mantidas em câmara de crescimento, à

temperatura de 25°C, por sete dias, quando foi avaliado o total de plântulas normais.

O teste de condutividade elétrica foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, sendo essas previamente escolhidas para a remoção das danificadas. As sementes foram pesadas e colocadas em copos plásticos contendo 75 ml de água deionizada, e mantidas à temperatura de 25°C por 24 horas. No final desse período foi determinada a condutividade elétrica por meio de leituras em condutivímetro Digimed modelo CD 21A. Os resultados foram expressos em  $\mu\text{mhoms/cm/g}$  de sementes (Kryzanowski *et al.*, 1991).

A determinação da velocidade de emergência foi feita com a semeadura em canteiros que continham uma mistura de areia e terra na proporção de 1:1. Foram utilizadas quatro repetições com parcelas de 50 sementes por tratamento. A semeadura foi realizada manualmente, em linhas de um metro de comprimento, à profundidade de três centímetros. A velocidade de emergência foi determinada, anotando-se diariamente o número de plântulas que apresentavam dois folíolos completamente abertos, a partir da data do início da emergência até a completa estabilização do estande. O índice de velocidade de emergência foi determinado de acordo com Edmond & Drapala (1958).

O teste de emergência em canteiro foi conduzido conjuntamente com o de velocidade de emergência, com contagem única, das plântulas emersas, aos 21 dias após semeadura, conforme recomendações de Dias & Barros (1995).

Os testes de germinação, envelhecimento artificial e o teste frio seguiram o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, e os testes de condutividade elétrica, emergência em canteiro, emergência aos 21 dias e índice de velocidade de emergência seguiram o delineamento de blocos casualizados. Em todos os testes foram utilizadas quatro repetições e foi empregado o esquema fatorial 9 x 3, em que o primeiro fator correspondeu aos materiais genéticos avaliados, e o segundo, às doses de nitrogênio.

A comparação das médias foi feita pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada com o auxílio do “software” MSTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os dados obtidos nos testes de germinação e envelhecimento artificial (Tabela 3), foi observado

efeito significativo para os fatores, materiais genéticos (MG), doses de N e MG *versus* doses de N. No teste de frio, apenas não foram encontradas diferenças significativas para as doses de nitrogênio. Para os dados obtidos nos testes de emergência em canteiro, velocidade de emergência e condutividade elétrica (Tabela 4), foram observadas diferenças significativas para os fatores materiais genéticos e doses de N para todos os testes e para a interação MG e doses de N, quando se utilizou o teste de condutividade elétrica.

Na Tabela 5 estão apresentadas as médias dos dados obtidos nos testes de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio, emergência em canteiro, condutividade elétrica e velocidade de emergência.

As doses de nitrogênio utilizadas durante a produção das sementes não tiveram influência sobre a qualidade fisiológica da linhagem UFLA 4. Nas linhagens UFLA 5 e 6, o teste de condutividade elétrica detectou diferença no vigor em função da dosagem zero de nitrogênio. Em ambas as linhagens, a dosagem zero de nitrogênio foi a que propiciou a maior lixiviação de eletrólitos. Provavelmente isso ocorre porque a adubação nitrogenada interfere no conteúdo de proteína, podendo afetar a qualidade das sementes, visto que as proteínas de reserva são hidrolisadas durante a germinação das sementes, para suprir de nitrogênio, enxofre e esqueletos de carbono o eixo embrionário e a plântula durante as fases iniciais de desenvolvimento (Tsai *et al.*, 1980), portanto, a redução da quantidade de proteína na semente pode ocasionar deterioração mais rápida das sementes.

Apesar de o teste de germinação em laboratório ter detectado diferenças significativas para a maioria dos materiais genéticos analisados, vale ressaltar que os testes de emergência e velocidade de emergência não detectaram esse mesmo comportamento. Durante a avaliação do teste de germinação, foi observado que parte das plântulas provenientes de sementes produzidas sob doses mais altas de nitrogênio apresentou a plúmula curta, não atingindo a metade da altura do coleoptilo. Segundo as recomendações nas Regras de Análises de Sementes, plântulas com essas características são consideradas anormais (Brasil, 1992). Esses resultados também foram observados no teste de envelhecimento artificial para esses materiais. Nesse teste, a avaliação das plântulas também foi feita seguindo os critérios recomendados por Brasil (1992). Já nos testes de emergência em canteiro e velocidade de emergência, foram consideradas plântulas normais

aquelas que apresentavam dois folíolos expostos. Provavelmente, as condições edafo-climáticas durante a condução desses testes foram favoráveis à germinação das sementes, e o desenvolvimento maior do coleoptilo em relação à plúmula não afetou a emergência das plântulas.

No teste de frio foram consideradas normais aquelas plântulas que apresentavam dois folíolos completamente abertos. Para o híbrido 4/2 e a linhagem UFLA 1b, o aumento da dose de nitrogênio proporcionou um aumento de plântulas anormais. Ao que tudo indica, o maior desenvolvimento do coleoptilo pode afetar a exposição dos primeiros folíolos em condições de estresse.

Comparando os genótipos avaliados nessa pesquisa, a linhagem UFLA 2 foi a que apresentou resposta positiva quanto à qualidade fisiológica das sementes, quando essas foram produzidas com altas doses de nitrogênio. Sementes desse genótipo produzidas na ausência de nitrogênio apresentaram menor germinação e menor vigor avaliado pelo teste de

envelhecimento artificial e frio. Isso indica que a influência do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica das sementes varia com a cultivar estudada.

Alguns autores procuram explicar os resultados de influência de nutrientes nos parâmetros agrônômicos por meio da relação de absorção desses com outros macros e micronutrientes. Sabe-se que altos níveis de nitrogênio podem comprometer a absorção do fósforo pela planta (Marmaril & Miller, 1970). Em plantas deficientes em fósforo, a disponibilidade de energia na forma de ATP pode ser menor; com isso, a absorção ativa de nitrato pode ser afetada (Rufty Junior *et al.*, 1990). Durante a fase inicial de desenvolvimento, a plântula utiliza como fonte de fósforo, para a fosforilação da glicose, o fitato, porque ela ainda não absorve o fósforo do solo e a fonte de fósforo encontrada da semente é aquela absorvida pela planta durante a formação das sementes. Provavelmente isso não ocorreu porque a quantidade de fósforo utilizada no plantio e a quantidade presente no solo (Tabela 2) foram suficientes para o desenvolvimento das plantas.

**TABELA 3** – Resumo da análise de variância para os resultados dos testes de germinação (%), envelhecimento artificial (%) e teste de frio. Lavras-MG, 1999.

F.V.	GL	Quadrados médios					
		Germinação	Envelhecimento	Teste de Frio			
Materiais genéticos (MG)	8	562,521	**	384,208	**	65,648	**
Doses N	2	342,333	**	186,333	**	8,120	NS
MG vs N	16	96,771	**	127,177	**	34,745	**
Resíduo	81	9,306		30,414		6,528	
CV (%)		3,46		6,17		2,68	

\*\*,\* significativos a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste de F.

**TABELA 4** – Resumo da análise de variância para os resultados dos testes de emergência em canteiro (%), velocidade de emergência (VE) e condutividade elétrica ( $\mu\text{mhoms/cm/g}$  de semente) (CE). Lavras-MG, 1999.

F.V.	GL	Quadrados médios					
		Emergência	VE	CE			
Materiais genéticos (MG)	8	55,583	**	0,485	**	117,906	**
Doses N	2	61,000	*	0,275	**	58,318	**
MG vs N	16	25,208	NS	0,028	NS	12,832	**
Blocos	3	35,593	NS	0,396	**	0,814	NS
Resíduo	78	16,054		0,035		0,892	

CV (%)

4,21

1,11

8,85

**\*\*,\* significativos a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste de F, NS não significativo.**

**TABELA 5** – Respostas dos materiais genéticos segundo diferentes dosagens de adubação nitrogenada quanto à germinação (Germ.), envelhecimento artificial (Env.), Teste de frio (T. frio), condutividade elétrica (Cond.), emergência em canteiro (Emerg.) e velocidade de emergência (V.E.). UFLA, Lavras-MG, 1999.

<b>Materiais genéticos</b>	<b>Doses N (kg/ha)</b>	<b>Germ. (%)</b>	<b>Env. (%)</b>	<b>T. frio (%)</b>	<b>Cond. (mmhoms/cm/g)</b>	<b>Emerg. (%)</b>	<b>V.E. (dias)</b>
UFLA 5	0	97 A	95 A	96 A	20.11 A	98	16.80
	60	98 A	100 A	98 A	18.12 B	98	16.77
	120	95 A	97 A	98 A	14.87 C	98	16.78
4/2	0	95 A	92 A	97 A	11.40 A	97	16.86
	60	89 B	81 B	96 A	8.65 B	97	16.74
	120	89 B	84 B	90 B	10.39 A	95	16.74
UFLA 2	0	79 B	83 B	90 B	10.62 A	96	17.28
	60	91 A	88 AB	90 B	9.55 A	98	17.22
	120	82 B	92 A	97 A	9.17 A	100	17.28
UFLA 6	0	97 A	100 A	97 A	8.40 A	97	16.83
	60	96 A	95 A	97 A	6.42 B	94	16.82
	120	94 A	94 A	97 A	6.60 B	94	16.73
5/1	0	96 A	99 A	100 A	14.31 A	98	16.79
	60	88 B	91 B	89 B	8.47 B	88	16.61
	120	86 B	88 B	97 A	9.38 B	94	16.54
UFLA 1a*	0	95 A	91 A	97 A	17.26 A	97	17.05
	60	82 B	77 B	97 A	10.15 B	90	16.89
	120	75 C	80 B	96 A	11.36 B	96	16.72
UFLA 4	0	87 AB	95 A	95 A	9.11 A	94	17.33
	60	90 A	94 A	96 A	8.42 A	96	17.15
	120	84 B	91 A	96 A	8.82 A	95	16.95
1/3	0	97 A	98 A	99 A	7.76 A	95	16.78
	60	84 B	97 A	98 A	8.25 A	96	16.60
	120	94 A	95 A	97 A	8.06 A	98	16.76
UFLA 1b**	0	80 A	77 A	92 A	10.11 B	92	17.06
	60	75 B	75 A	94 A	13.32 A	87	16.94
	120	68 C	71 A	87 B	9.01 B	94	16.74

Médias seguidas da mesma letra na coluna, e para cada material genético, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\* Parental feminino do híbrido; \*\* Parental masculino do híbrido.

### CONCLUSÕES

A qualidade fisiológica das sementes dos materiais genéticos responderam diferentemente a diferentes doses de nitrogênio.

Para alguns materiais, o aumento da adubação nitrogenada propicia uma redução no vigor das sementes e aumento do número de plântulas anormais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CAVALCANTE, J.I.V. **Influência do nitrogênio, fósforo, potássio e zinco na germinação e vigor de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.)**. 1978. 51 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- CÍCERO, S.M.; TOLEDO, F.F.; CAMPOS, H. Efeitos da fertilidade do solo sobre a produção a germinação e o vigor das sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.1, p.13-23, 1979.
- DIAS, M.C.L. de L.; BARROS, A.S. do R. **Avaliação da qualidade de sementes de milho**. Londrina: IAPAR, 1995. 41 p. (IAPAR. Circular, 88).
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.S. The effects of temperature, sand and acerone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, New York, v.71, p.428-434, June 1958.
- KRYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Relato dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informe ABRATES**, Londrina, v.1, n.2, p.15-50, 1991.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A.; TELLA, R. de. Efeito de calagem e adubação com NPK na qualidade de sementes de amendoim. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.9, p.941-944, set. 1986.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade de sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.
- MARMARIL, C.P.; MILLER, M.H. Effects of ammonium on the uptake of phosphorus, sulfur, and rubidium by corn. **Agronomy Journal**, Madison, v.62, n.6, p.753-758, Nov./Dec. 1970.
- MELGAR, R.J.; SMITH, T.J.; CRAVO, M.S.; SÁNCHEZ, P.A. Rates and dates of nitrogen fertilizer application for maize on a latossol in the central Amazonia region. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, n.3, p.289-296, set./dez. 1991.
- PEREIRA, S.L. **Efeito da adubação nitrogenada e molibdica sobre a produtividade, teor de nitrogênio, atividade da redutase nitrato e outras características da cultura do milho**. 1997. 89 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- RUFY JUNIOR, T.W.; MACKOWN, C.T.; ISRAEL, D.W. Phosphorus stress effects on assimilation of nitrate. **Plant Physiology**, Maryland, v.94, n.1, p.328-333, Nov. 1990.
- SADER, R. Efeitos da adubação nitrogenada na qualidade de sementes de girassol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado-RS. **Resumos...** Brasília: ABRATES, 1987. p.2.
- TAO, K.L.J. Vigor "referee" Test for soybean and corn. **The Newsletter of the Association of Official Seed Analysts**, Mississippi, v.54, n.1, p.40-58, Apr. 1980.
- TSAI, C.Y.; HUBER, D.M.; WARREN, H.L. A proposed rele of zein and glutelin as N sinks in maize. **Plant Physiology**, Maryland, v.66, n.2, p.330-333, Apr. 1980.