

ÍNDICES DE VELOCIDADE DE DESENVOLVIMENTO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE PLÂNTULAS DE ARROZ

ANGEÇION MACHADO SILVA¹; EDUARDO VENSKE²; THAÍS ONGARATTO DE CAMARGO²; FELIPE DE BORTOLI GOMES²; TIAGO ZANATTA AUMONDE³; PAULO DEJALMA ZIMMER⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – angecionsilva@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – eduardo.venske@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – tiago.aumonde@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – dejalma@msn.com

1. INTRODUÇÃO

O crescimento e desenvolvimento de plântulas é mensurado com o objetivo de avaliar o vigor de sementes (TILLMANN; MENEZES, 2012) ou o próprio desempenho destas e das plântulas em função de uma série de manejos, como tratamento de sementes, por exemplo. As avaliações mais comuns do desempenho de plântulas são o comprimento e a massa desidratada, delas inteiras ou de suas partes, e a área foliar. Com estas medidas ainda são calculadas razões do crescimento ou acúmulo de biomassa entre os órgãos das plântulas, como realizado recentemente por PEDÓ et al. (2014). Apesar de terem se mostrado eficientes ao longo das décadas de utilização, são avaliações que necessitam destruir as plântulas, de modo que o crescimento não pode ser continuado para avaliar caracteres na planta adulta, como produtividade, geralmente o objetivo do estudo.

O desenvolvimento de avaliações em plântulas de arroz, não destrutivas e práticas, ou que pudessem complementar as que já vêm sendo realizadas atualmente, seria de grande valia para a pesquisa em Fitotecnia que abranja o desenvolvimento inicial do arroz. As equações de EDMOND; DRAPALA (1958) e de MAGUIRE (1962) têm sido utilizadas à décadas para calcular a velocidade de germinação ou emergência de plântulas, podendo ser validadas para o cálculo da velocidade de desenvolvimento a estádios posteriores a estes.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do cálculo de índices de velocidade de desenvolvimento de plântulas para arroz, validando-os com lotes de sementes de diferente vigor e contrastando com as avaliações até então utilizadas em plântulas.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no ano de 2014, no Laboratório Didático de Análise de Sementes Flávio Farias Rocha, Departamento de Fitotecnia, FAEM / UFPel, e em casa de vegetação. Utilizou-se cinco lotes de sementes de arroz da cultivar IRGA 424 obtidos de diferentes empresas da região, caracterizados quanto à sua qualidade fisiológica na Tabela 1.

Na segunda quinzena de fevereiro, vasos de 200 mL foram preenchidos com solo de área orizícola e em cada vaso foram depositadas seis sementes, de cada lote, à 2,0 cm de profundidade. Após a estabilização da emergência, foi realizado desbaste, deixando-se somente 3 plântulas por vaso. O experimento foi arranjado em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições, sendo que cada unidade experimental constou de 4 vasos. A temperatura média na casa de vegetação durante a condução do experimento foi de 30 °C.

Tabela 1. Caracterização da qualidade fisiológica dos cinco lotes de sementes de arroz da cultivar IRGA 424 utilizados no estudo. Capão do Leão – RS, 2014.

Lote	G (%)	PCG (%)	TF (%)	CE ($\mu\text{S}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)	EA (%)	IVG	VG (dias)
A	95,7* a	58,4 b	55,2 b	24,1 a	94,0 a	24,0 a	2,09 b
B	93,0 a	71,7 a	84,6 a	18,7 b	88,1 c	23,6 b	2,06 bc
C	92,2 a	70,0 ab	84,6 a	18,8 b	88,6 bc	24,1 a	2,05 c
D	94,9 a	69,5 ab	83,6 a	25,7 a	93,0 abc	23,2 c	2,17 a
E	93,7 a	70,4 ab	87,0 a	25,4 a	93,6 ab	23,5 bc	2,16 a
Média	94,0	68,0	79,0	22,5	91,5	23,7	2,1
C.V. (%)	3,7	9,1	10,0	7,8	3,8	1,1	1,0

G – germinação, PCG - primeira contagem da germinação, TF - teste de frio, CE - condutividade elétrica, EA - Envelhecimento Acelerado, IVG - índice de velocidade de germinação, VG - velocidade de germinação. *médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de DMS de Fischer ($p \leq 0,05$).

Diariamente acompanhou-se a emergência das plântulas (VE), bem como a chegada de cada uma delas nos estádios V1, V2 e V3, segundo escala de COUNCE et al. (2000) e calculou-se as Equações 1 e 2.

Equação 1. Índice de Velocidade de Desenvolvimento (IVD) (adaptada de MAGUIRE, 1962).

$$IVD = \left(\frac{P1}{N1} + \frac{P2}{N2} + \dots + \frac{Pn}{Nn} \right)$$

Equação 2. Velocidade de Desenvolvimento (VD) (adaptada de EDMOND; DRAPALA, 1958).

$$VD = \frac{[(N1P1) + (N2P2) + \dots + (NnPn)]}{P1 + P2 + \dots + Pn}$$

Sendo: IVV ou VD = Índice de velocidade de desenvolvimento ao estádio (VE, V1, V2 ou V3); P1, P2, Pn = número de plântulas no estádio determinado na data da avaliação; N1, N2, Nn = número de dias da semeadura até a avaliação.

Quando todas as plântulas de cada vaso estavam em V3, essas foram coletadas e avaliou-se o comprimento e massa da matéria seca da parte aérea e de raiz e a área foliar, seguindo metodologia similar à utilizada por VENSKE et al. (2013). Realizou-se a análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e teste de médias de DMS de Fisher ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de variação (C.V.) apresentaram-se baixos para todos os índices calculados (Tabela 2), menores que de alguns testes de laboratório (Tabela 1) ou dos parâmetros de crescimento das plântulas (Tabela 3), mostrando um bom indício da aplicabilidade dos métodos propostos.

Somente IVV2 e VV2 foram capazes de diferenciar os lotes por desempenho das plântulas, sendo que ambos consideraram o lote C como de melhor desempenho, porém não diferindo do B para VV2. Quanto às avaliações de crescimento tomadas nas plântulas em V3, somente o comprimento de raiz diferenciou os lotes, apontando para o B, como de pior qualidade.

Tabela 2. Índices de Velocidade de Desenvolvimento de plântulas de arroz calculados a partir de dados de experimento conduzido em vasos e em casa de vegetação, com cinco lotes de sementes de arroz da cultivar IRGA 424. Capão do Leão – RS, 2013.

Lote	IVE	VE (dias)	IVV1	VV1 (dias)	IVV2 ¹	VV2 (dias)	IVV3 ¹	VV3 (dias)
A	1,17* a	4,96 a	0,46 a	6,56 a	24,9 b	12,1 a	17,0 a	17,6 a
B	1,14 a	4,99 a	0,46 a	6,50 a	25,5 b	11,8 ab	17,1 a	17,6 a
C	1,12 a	4,97 a	0,47 a	6,46 a	26,4 a	11,5 b	17,2 a	17,5 a
D	1,09 a	5,07 a	0,46 a	6,60 a	25,0 b	12,1 a	16,8 a	17,5 a
E	1,08 a	4,98 a	0,45 a	6,73 a	24,8 b	12,1 a	16,8 a	17,5 a
Média	1,12	4,99	0,46	6,57	25,3	11,9	17,0	17,5
C.V. (%)	6,7	2,6	3,0	2,9	2,2	2,0	3,0	1,5

*médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de DMS de Fischer ($p \leq 0,05$). ¹ multiplicado por 100 para diminuir casas decimais.

Tabela 3. Crescimento e acúmulo de biomassa de plântulas de arroz em estágio V3, crescidas em vasos e em casa de vegetação, de cinco lotes de sementes com diferente vigor da cultivar IRGA 424. Capão do Leão – RS, 2013.

Lote	CPA (cm)	CR (cm)	AF (cm ² .pl)	MSPA (mg.pl ⁻¹)	MSR (mg.pl ⁻¹)
A	17,3 a	20,1 a	6,3 a	32,6 a	15,7 a
B	17,0 a	17,8 b	6,0 a	31,5 a	14,5 a
C	16,8 a	18,3 ab	5,9 a	32,6 a	15,2 a
D	17,1 a	19,6 ab	6,0 a	32,7 a	15,4 a
E	16,9 a	19,3 ab	5,8 a	30,4 a	15,0 a
Média	17,0	19,0	6,0	32,0	15,2
C.V. (%)	3,1	7,9	6,3	8,7	8,6

*médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de DMS de Fischer ($p \leq 0,05$).

A ausência de diferenças entre os lotes de sementes tanto para a maioria dos índices de desenvolvimento, como para as avaliações de crescimento, pode ter se dado pela semelhança entre os lotes em termos de vigor (Tabela 1) aliado ao fato do experimento ter se dado sob condições ótimas (de umidade, temperatura e profundidade de semeadura, por exemplo), e o vigor de sementes se destaca em condições diferentes das ideais (TILLMANN; MENEZES, 2012).

O lote C pode ser considerado o de melhor qualidade, comparado aos demais, realizando-se uma análise conjunta do seu desempenho nos testes de vigor realizados, à exceção do envelhecimento acelerado (Tabela 1). O fato do IVV2 e VV2 terem distinguido-o frente aos outros, mesmo em condições ótimas e sem a observação de diferença no tamanho ou massa das plântulas no estágio subsequente, indica ser uma avaliação eficiente de desempenho de plântulas. Outro detalhe que chama a atenção é que mesmo os lotes tendo apresentado a mesma velocidade de emergência, isto não determinou a igualdade entre eles em termos do desenvolvimento da plântula, como pôde ser visto pelas diferenças no IVV2 e VV2, significando que os benefícios do maior vigor da semente podem se expressar em diferentes períodos do desenvolvimento inicial.

A idade das plantas de arroz foi freqüentemente contabilizada em dias após semeadura ou emergência, com todos os erros inerentes a esta forma de contabilização, que desconsidera o efeito das diferenças de ambiente ou de genótipo sobre o crescimento vegetal. Foi com o objetivo de se evitar estes erros

que COUNCE et al. (2000) propuseram a escala fenológica de desenvolvimento utilizada neste trabalho. Esta escala tem sido largamente utilizada tanto pela pesquisa como por técnicos que trabalham com arroz no Rio Grande do Sul e foi recentemente validada por FREITAS et al. (2006) para as cultivares brasileiras, o que dá subsídio à sua utilização juntamente com os métodos aqui propostos.

A falta de diferenças entre os lotes para IVV1, VV1, IVV3 e VV3 sugere a validação destes índices sob outras condições, principalmente de estresse e com outros lotes de sementes ou em função de tratamentos, isto é, os índices devem ser testados para toda a gama de fins a que se propõem. Índices similares a estes podem ser também desenvolvidos para outras culturas.

4. CONCLUSÕES

Os índices de velocidade de desenvolvimento propostos apresentam potencial para utilização como avaliações de desempenho de plântulas de arroz.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, v.71, n.2, p.428-434, 1958.
- FREITAS, T.F.S. de; SILVA, P.R.F. da; STRIEDER, M.L.; SILVA, A.A. da. Validação de escala de desenvolvimento para cultivares brasileiras de arroz irrigado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.404-410, 2006.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- PEDÓ, T.; SEGALIN, S.R.; SILVA, T.A. da; MARTINAZZO, E.G.; GAZOLLA NETO, A.; AUMONDE, T.Z.; VILLELA, F.A. Vigor de sementes e desempenho inicial de plântulas de feijoeiro em diferentes profundidades de semeadura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.9, n.1, p.59-64, 2014.
- TILLMANN, M.A.A.; MENEZES, N.L. de. Análise de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E (Org.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3ª ed. rev. e ampl. Pelotas: Ed. Universitária / UFPEL, 2012. p.161-272.
- VENSKÉ, E.; SCHAEDLER, C.E.; ROSA, M.P. da; BORGES, C.T.; AVILA, L.A. de; ZIMMER, P.D. Initial development of red and cultivated rice in response to light and air temperature. **Journal of Seed Science**, v.35, n.4, p.510-518, 2013.