

QUALIDADE DE SEMENTES DE ARROZ DE SEQUEIRO UTILIZADO NA AGRICULTURA FAMILIAR EM ARAGUATINS - TO

Márcio Rogério Pereira Leite ¹

Géri Eduardo Meneghello ²

Andréa Bicca Noguez Martins ³

Raimundo Laerton Leite ⁴

O arroz (*Oryza sativa* L.), é consumido em todos os continentes, tendo uma grande importância econômica e social, pelo fato de ser uma das principais fontes de alimento e renda da agricultura familiar. Constitui-se na principal cultura desenvolvida pela agricultura familiar no extremo norte do Tocantins (SILVA et al., 2004). Representa importante fonte nutritiva para grande parte da população mundial, fornece a base para a segurança alimentar, gera empregos e renda para os países produtores (SOARES et al., 2010).

Esta cultura é uma das principais espécies cultivadas no mundo, caracterizando-se por ser uma importante fonte de calorias, proteínas, minerais e fibras (FEN et al., 2015). Além da palha e casca (subproduto do beneficiamento), que podem ser utilizados para a produção de energia e do farelo de arroz largamente utilizado para a produção de ração animal (AKINBILE et al., 2011), tanto para produtores extensivos e familiares.

O setor agropecuário familiar é lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, focaliza-se mais as funções de caráter social do que as econômicas, tendo em vista sua incorporação tecnológica e menor produtividade. Portanto, é necessário destacar que a produção familiar, além de fator redutor do êxodo rural e fonte de recursos para as famílias com baixa renda, também coopera expressivamente para a geração de riqueza, considerando a

¹Eng. Agr., Mestre Profissional em C&T de Sementes, PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.

²Eng. Agr., Dr. Professor do PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.
E-mail gmeneghello@gmail.com

³Eng. Agr., Doutoranda do PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.

⁴Prof do Instituto Federal de Tocantins. Campus Araguatins. Araguatins/TO

economia não só do setor agropecuário, mas do próprio país (GUILHOTO et al, 2006).

A agricultura familiar diversifica o cultivo dos produtos, visando aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e de mão-de-obra. Entretanto, o maior desafio é adaptar e organizar seu sistema de produção a partir das tecnologias disponíveis (PORTUGAL, 2002; BATALHA et al., 2005), visando maximizar a produtividade das culturas.

Muitos agricultores utilizam todos os recursos fitotécnicos disponíveis para a melhoria deste rendimento, como o controle de plantas daninhas, a densidade de plantas adequada para a consorciação e cultivares com baixo valor de semente (CRUZ et al., 2006).

Uma característica desta agricultura é a utilização de parte da colheita do ano, para a semeadura da próxima safra. A produção de sementes para uso próprio com qualidade superior é difícil, pois não dispõem de mão-de-obra, tecnologia e área reservada para tal finalidade (SOBRAL et al., 2009).



Figura 1. Preparação de feixes para serem batidos e debulha manual. Este sistema de colheita e debulha é tradicionalmente utilizados por agricultores familiares do norte do Tocantins.

A seleção das sementes de arroz a serem utilizadas para a semeadura da próxima safra, pelos agricultores do Norte de Tocantins, leva em conta a seleção de uma fração do material debulhado que fica sob a bancada e o restante que dispersa mais distante da mesma, é utilizado para consumo como grão, seja para subsistência ou para a venda. A hipótese utilizada pelos agricultores é que as sementes que permanecem sob a bancada são mais pesadas, logo, possuem mais qualidades do que aquelas que no processo de debulha saltam para longe, supostamente por serem mais leves.

A colheita se dá com o corte na parte mediana da planta que é então empilhada nas entrelinhas e a debulha acontece juntando feixes da parte da planta que é então batida contra uma bancada erguida sobre uma lona. No entanto, a ocorrência de condições ambientais adversas reduzem a absorção de nutrientes, a produtividade (SANTOS et al., 2008); o número de espiguetas granadas por panícula (CRUSCIOL et al., 2006) e aumenta o número de espiguetas chochas por panícula (RODRIGUES et al., 2004), o que pode ser considerado para elucidar a hipótese dos agricultores.

Outro fator importante a ser levado em consideração na produção de sementes de alta qualidade é o momento da colheita. À partir da maturação fisiológica as sementes estão praticamente armazenadas no campo, sujeita a condições que geralmente são desfavoráveis, como alta umidade e temperatura, ataque de microorganismos, insetos e pássaros (ZIMMER, 2012). A colheita manual evita danos mecânicos e misturas varietais, melhorando a qualidade física das sementes. Contudo, o início da colheita deve ser realizado quando as sementes começarem a debulhar com facilidade (PESKE et al., 2012), o que vai interferir na melhoria das etapas subseqüentes do beneficiamento.

Durante o beneficiamento das sementes, os materiais indesejáveis são removidos a fim de facilitar a semeadura, a secagem e o armazenamento. As sementes devem ser armazenadas desde sua colheita até a época de semeadura na temporada seguinte. Deve-se considerar as condições de armazenamento fornecidas às sementes durante esta etapa (PESKE et al., 2012), pois irão refletir na qualidade das sementes para a próxima semeadura.

A qualidade fisiológica das sementes de arroz de sequeiro é atribuída a uma série de fatores durante a fase de maturação, devido principalmente às condições ambientais reduzirem a massa das sementes (CRUSCIOL et al. 2006, 2012; RODRIGUES et al., 2004).

A utilização de sementes com alto potencial fisiológico é um aspecto importante que deve ser considerado para o aumento da produtividade e, por isso, o controle de qualidade de sementes tende ser cada vez mais eficiente, incluindo testes que avaliem rapidamente este aspecto permitindo a diferenciação precisa entre lotes de sementes (FESSEL et al., 2010).

A avaliação do potencial fisiológico de sementes é o principal componente de um programa de controle de qualidade, visto que fornece informações para a identificação e solução de problemas durante o processo produtivo, além de estimar a performance das sementes em campo (MARTINS et al., 2014).

Os principais atributos de qualidade das sementes são físicos, sanitários, genéticos e fisiológicos. Sendo interligados e dependentes entre si, considerando o peso volumétrico da semente, grau de umidade, o dano mecânico, presença de patógenos e contaminações da mesma forma a genética de uma cultivar, potencial de produtividade, resistência a pragas e doenças, metabolismo da semente, potencial de germinação e emergência. São fatores que causam aumento ou redução do vigor e que favorecem ou comprometem seriamente a qualidade das sementes (PESKE et al. 2012).

Para o adequado estabelecimento de uma lavoura, o vigor das sementes permite a obtenção de um adequado estande de plantas sob condições de campo, favoráveis e desfavoráveis (TILLMANN e MENEZES, 2012). Sendo assim, este estudo objetivou comparar a qualidade fisiológica, ao longo do armazenamento, de dois tipos de sementes de arroz de sequeiro separadas durante a debulha, pelos agricultores familiares de Araguatins - TO.

Foram utilizadas sementes de arroz de sequeiro, cultivar Agulhinha. Os tratamentos constituíram-se de sementes obtidas sob a bancada de debulha denominada Semente Tipo 1 e sementes que durante o processo de debulha saltaram para longe da bancada (mais de um metro), chamadas de Semente Tipo 2. Este material foi armazenado em condições ambientais em Araguatins – TO, por 190 dias após a colheita

(DAC), sendo as avaliações realizadas a cada 30 dias. Constituindo-se portanto em um ensaio bifatorial, sendo duas formas de obtenção de sementes (Sementes tipo 1 e tipo 2) combinando-se com épocas de avaliação (40, 70, 100, 130, 160 e 190 dias após a colheita), totalizando 12 tratamentos experimentais, com quatro repetições.

As sementes foram produzidas na safra 2013/2014, sob sistema de plantio convencional com duas gradagens com intervalo de aproximadamente 30 dias e consequentemente o emprego de semeadora manual (Matraca) com espaçamento de 0,5x0,5m, sem calagem, adubação e controles com defensivo agrícolas. A colheita foi realizada cortando se a parte mediana da planta que após o corte foi empilhada nas entrelinhas da cultura para posteriormente ser juntada e levada para debulha, que por sua vez foram divididos em feixes menores para serem debulhados. Para este procedimento foi armada em campo uma estrutura constituída de uma bancada de madeira, onde, sob a mesma foi forrado uma lona plástica que serviu para aparar o arroz debulhado ao ser batido contra a bancada.

As amostras para os testes foram retiradas mensalmente, sendo assim alguns cuidados foram tomados, tais como: agitação do saco para homogeneizar a massa de sementes; como o saco era maior que 40 cm, houve o cuidado de dividi-lo em partes iguais e dos mesmos retiradas sub amostras em diferentes profundidades para formar uma só, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O teste de germinação (G) foi realizado em quatro amostras de quatro sub amostras de 50 sementes, dispostas para germinar em rolos formados por três folhas de papel germitest, umedecidas com água destilada na quantidade 2,5 vezes a massa seca do papel seco. Os rolos foram transferidos para germinador regulado a 25 °C, onde permaneceram até a realização das avaliações realizadas aos 5 e 14 dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A primeira contagem de germinação (PCG) foi conduzida conjuntamente ao teste de germinação, aos 5 dias após a semeadura, conforme as Regras para Análise de Sementes. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Na emergência (E) em campo e laboratório, utilizaram-se 400 sementes por tratamento, distribuídas em quatro amostras de 100 sementes semeadas em bandejas de polietileno, distribuídas com 20 sementes por linha. A primeira contagem se deu sempre no 6º dia após a semeadura e com contagens diárias para que fossem determinados: Índice de velocidade de emergência - IVE e a contagem final no 14º dia contendo como substrato areia.

A temperatura da sala onde foi realizado o teste era climatizada por ar condicionado de 9000 BTU fixado em 25°C. No campo, a condução ocorreu em dois canteiros ao céu aberto com 2 x 1 x 0,20 m contendo 400 sementes também constituído e 4 repetições durante seis épocas.

Cada canteiro correspondeu a um tratamento, composto de 4 linhas semeadas com 100 sementes, sendo que, a primeira contagem se deu no dia que ocorreu a emergência da primeira plântula, seguido de contagens diárias para as determinações adicionais. A avaliação foi realizada até o vigésimo primeiro dia após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) em campo e laboratório foi obtido à partir de contagens diárias das plântulas emergidas. As contagens foram realizadas até a obtenção do número constante de plântulas emergidas. O IVE foi calculado de acordo com Vieira e Carvalho (1994). A massa de 1000 sementes (M1000), foi determinada com oito repetições de 100 sementes (BRASIL, 2009).

Os dados foram expressos em porcentagem foram previamente transformados em $\arcsen(\sqrt{x/100})$. Para os demais, considerou-se os dados originais, que foram submetidos a análise de variância. Havendo efeito significativo para a interação entre os fatores, realizaram-se os respectivos desdobramentos, sendo as médias do fator qualitativo Tipo de Semente, comparadas pelo teste de Tukey em nível de probabilidade de 5%. Para o fator quantitativo, Tempo de Armazenamento, realizou-se regressão polinomial. Nos casos em que não houve significância da interação avaliaram-se apenas os efeitos principais utilizando o procedimento anteriormente descrito.

Sementes de arroz de sequeiro obtidas sob a bancada de debulha (Tipo 1), não apresentaram porcentagem de emergência

diferente das sementes que foram obtidas durante o processo de debulha que saltaram mais de um metro da bancada (Tipo 2) em todas as épocas de armazenamento (Tabela 1). A similar emergência das plântulas nos tratamentos Tipo 1 e Tipo 2 pode ser atribuída às condições ambientais similares durante o período de desenvolvimento das sementes, fato que não afetou a deposição de reservas.

A manutenção do poder germinativo e do vigor das sementes é uma das principais preocupações dos produtores familiares, sendo atribuída a colheita, ao beneficiamento e ao armazenamento os principais fatores que podem comprometer a qualidade das sementes e a semeadura na próxima safra (QUEIROGA et al., 2011). Resultados similares foram observados por Barros (2007), para sementes de arroz armazenadas em três diferentes embalagens.

Tabela 1 - Emergência em campo de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes, Pelotas, UFPel, 2015

	Dias após a colheita					
	40	70	100	130	160	190
Tipo 1	89	88	90	98	94	98
Tipo 2	94	92	89	99	90	98
CV (%)	5,5					

A emergência das plântulas não foi alterada ao longo do tempo de armazenamento no tratamento Tipo 2 (Figura 2). No entanto, o Tipo 1 apresentou tendência linear de aumento da emergência, com elevado coeficiente de determinação, apresentando ponto de máxima aos 190 dias após a colheita (DAC).

Os menores valores de emergência aos 40 DAC podem estar relacionados a dormência pós-colheita que as sementes de arroz apresentam (FONSECA et al., 2007), sendo a intensidade da dormência dependente do genótipo, das condições ambientais durante a maturação e do armazenamento das sementes (MENEZES et al., 2013). Resultados similares foram encontrados por Pereira et al. (2012), ao avaliarem a emergência de arroz

após o beneficiamento das sementes, como observado no Tipo 2.

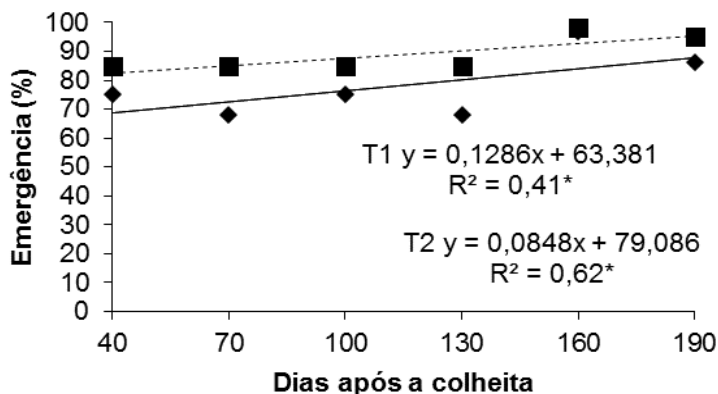


Figura 2 - Emergência em campo de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes. Sendo Tipo 1 (◆) e 2 (■).

O índice de velocidade de emergência não apresentou diferenças em sementes do Tipo 1 e 2 em todas as épocas de armazenamento avaliadas (Tabela 2). O índice de velocidade de emergência permite deduzir que sementes submetidas a diferentes processos podem apresentar número de plântulas emergidas por dia diferentes comparativamente àqueles sob outras formas de beneficiamento. Além disso, demonstram que a expressão do vigor de sementes beneficiadas é favorecida, possivelmente, por avaliar as sementes que apresentam maior deposição de reservas (ZIMMER, 2012).

Foi possível ajustar o índice de velocidade de emergência à tendência quadrática, atingindo o mínimo aos 139 e 124 DAC para o Tipo 1 e 2, respectivamente (Figura 3). Houve redução do índice de velocidade de emergência com o aumento do tempo de armazenamento, sendo maior no tratamento Tipo 1 comparativamente ao 2.

Tabela 2 - Índice de velocidade emergência em campo de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes. Pelotas, UFPel, 2015

	Dias após a colheita					
	40	70	100	130	160	190
Tipo 1	16,81	10,87	10,71	14,10	8,47	13,36
Tipo 2	17,54	10,31	9,44	13,82	6,84	13,11
CV (%)	8,6					

O vigor das sementes é fundamental para a obtenção de plantas com elevadas taxas de crescimento inicial, refletindo no rendimento final (KOLCHINSKI et al., 2006). No entanto, alguns fatores *como* o retardamento da colheita, as condições ambientais, ataque de pragas, secagem, beneficiamento e o armazenamento podem causar danos irreversíveis a qualidade fisiológica das sementes (SANTOS e BIAVA, 2004).

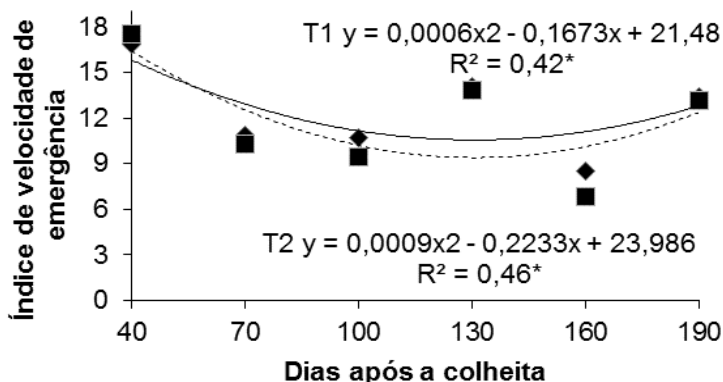


Figura 3 - Índice de velocidade emergência a campo em plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes.

Sendo Tipo 1 (◆) e 2 (■).

A emergência de plântulas em laboratório não apresentou diferenças entre os tratamentos Tipo 1 e 2, a exceção daquelas dos 40, 100 e 130 dias após a colheita, onde o Tipo 2 que atingiu

maior emergência de plântulas, comparativamente ao Tipo 1 (Tabela 3). A uniformidade de emergência de plântulas, segundo Marcos Filho et al. (2009), é importante atributo para o rápido estabelecimento do estande de plantas e representa etapa essencial para a obtenção de alta produtividade das culturas.

A qualidade fisiológica de sementes de arroz é dependente de vários fatores como o estágio de maturação, danos, pós-colheita e durante o armazenamento (SMIDERLE e DIAS, 2011), indicando assim que os tratamentos (Tipo 1 e 2) e o armazenamento das sementes não afetaram drasticamente a emergência de plântulas. Conforme observado por Saravia et al. (2007) em sementes de arroz.

Tabela 3 - Emergência em laboratório de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes, Pelotas, UFPel, 2015

	Dias após a colheita					
	40	70	100	130	160	190
Tipo 1	75B ¹	68A	75B	68B	97A	86A
Tipo 2	85A	85A	85A	85A	98A	95A
CV (%)	8,6					

¹ Valores com a mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$).

O aumento do tempo de armazenamento incrementou significativamente a emergência de plântulas (Figura 4). O tratamento Tipo 2 apresentou maior emergência de plântulas ao longo do tempo de armazenamento das sementes, em comparação ao Tipo 1. Os menores valores de emergência apresentados por plântulas do Tipo 1 permitem evidenciar que houve maior tempo necessário para a reorganização do aparato estrutural e metabólico envolvido nos processos de hidrólise e biossíntese de compostos destinados à retomada do crescimento do embrião, conforme evidencia Zimmer (2012).

Estes resultados do Tipo 2, podem ser em decorrência das condições de armazenamento e da superação da dormência (VIEIRA et al., 2002), ocasionando manutenção ou neste caso aumentando a emergência de plântulas.

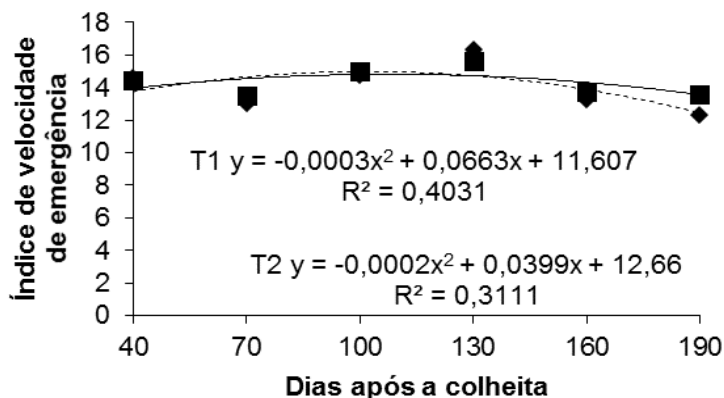


Figura 4 - Emergência em laboratório de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes. Sendo Tipo 1 (◆) e 2 (■).

Não houve diferença entre os valores do índice de velocidade de emergência ao comparar os tratamentos com o tempo de armazenamento das sementes (Tabela 4). Além disso, o vigor das sementes pode ser atribuído ao maior conteúdo de compostos de reserva em relação àquelas de menor vigor (HENNING et al., 2010). Estes resultados podem estar relacionados à maturação das sementes no momento da colheita (SMIDERLE e DIAS, 2011) ocasionando redução de qualidade no armazenamento (SMIDERLE et al., 2008). Estando de acordo com Queiroga et al. (2011) ao relatarem que a colheita de sementes de arroz é realizada quando as panículas atingem 2/3 com sementes maduras, com umidade entre 20 e 24%. O que influencia a viabilidade e o vigor das sementes de arroz para fins de semeadura.

Tabela 4- Índice de velocidade emergência em laboratório de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes. Pelotas, UFPel, 2015

	Dias após a colheita					
	40	70	100	130	160	190
Tipo 1	14,60	13,04	14,79	16,38	13,30	12,32
Tipo 2	14,45	13,50	14,97	15,64	13,74	13,62
CV (%)	6,8					

O índice de velocidade de emergência apresentou tendência à redução com o aumento do tempo de armazenamento das sementes, resultando nos pontos de máxima de 111 e 100 DAC para os tratamentos Tipo 1 e 2, respectivamente (Figura 5). Resultados mais severos impostos pelo tempo de armazenamento sobre este atributo foram observados no Tipo 1.

A germinação das sementes aos 40 DAC, no início do período de armazenamento, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto, aos 190 DAC, a germinação das sementes do Tipo 2 foram maiores do que as do Tipo 1 (Tabela 5). Assim, as diferenças entre os tratamentos e os anos de avaliação podem estar relacionados a qualidade das sementes produzidas e aos tratos culturais bem executados, que proporcionam sementes de melhor qualidade fisiológica (SILVA et al., 2010b).

A primeira contagem de germinação evidenciou que o vigor das sementes dos Tipos 1 e 2 é variável, sendo dependente do armazenamento das sementes entre os anos (Tabela 5), conforme também observado com a germinação. Sementes do Tipo 2 apresentaram maior primeira contagem de germinação aos 190 DAC comparativamente ao 1. Desse modo, a avaliação da primeira contagem de germinação, possibilita determinar o vigor de sementes das mais variadas espécies (VANZOLINI et al., 2007).

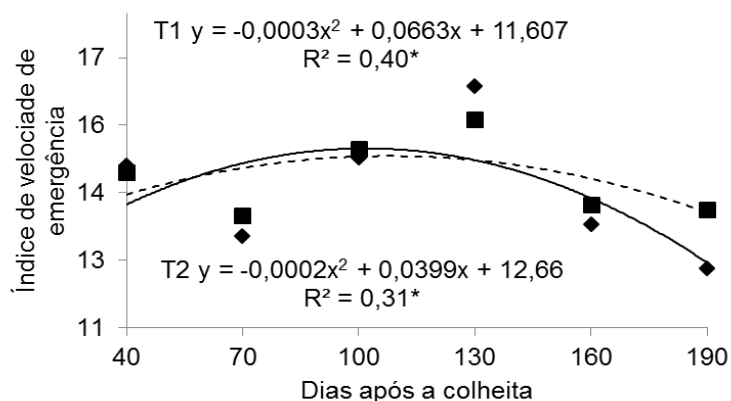


Figura 5 - Índice de velocidade emergência em laboratório de plântulas de arroz de sequeiro Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes.

Sendo Tipo 1 (◆) e 2 (■).

A massa de mil sementes foi afetada significativamente pelos tratamentos em 2014, observa-se que o Tipo 2 alocou maior quantidade de reservas nas sementes comparativamente ao 1 (Tabela 5). Entretanto, a massa de mil sementes não foi afetada significativamente entre os tratamentos aos 190 DAC. Resultados similares foram obtidos por Smiderle e Dias (2011), para a massa de 100 sementes de arroz, obtendo valor máximo de 2,64 g.

Tabela 5 - Germinação (G), primeira contagem da germinação (PCG) e massa 1000 sementes de arroz de sequeiro do Tipo 1 e 2 ao longo do tempo de armazenamento das sementes. Pelotas, UFPel, 2015

	40 DAC			190 DAC		
	G (%)	PCG (%)	M1000	G (%)	PCG (%)	M1000
Tipo 1	89A ¹	60A	26,54B	77B	72B	26,40A
Tipo 2	87A	61A	27,04A	88A	85A	25,95A
CV (%)	3,92	17,13	1,01	4,52	6,20	2,75

¹ Valores com a mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$).

De maneira geral, os tratamentos Tipo 1 e 2 não apresentaram redução da qualidade fisiológica de sementes e no desempenho de plântulas de arroz de sequeiro ao longo do tempo de armazenamento das sementes. No entanto, a redução do índice de velocidade de emergência (Figuras 2 e 4) podem estar associadas a hidrólise de substâncias de reserva, bem como a reorganização do sistema de membranas celulares, afetando a produção de energia química (MALONE et al., 2007). Aliada a formas de armazenamento e ao tipo de embalagem utilizada (SILVA et al., 2010a).

O maior vigor das sementes apresentado no tratamento Tipo 2 (Tabela 3) e (Figuras 3 e 4) relacionam-se com os maiores valores da massa de mil sementes aos 40 DAC e com a maior germinação e primeira contagem aos 190 DAC, comparativamente ao 1. Esta variação entre os tratamentos podem ser decorrência do estágio de maturação que influencia a viabilidade e o vigor das sementes de arroz (SMIDERLE e DIAS, 2011). Aliado, a massa das sementes pode influenciar positivamente a emergência de arroz (SMIDERLE et al., 1997), o qual tem sido observado para outras espécies (SMITH et al., 1973).

Sementes de arroz de sequeiro do tipo 1 e tipo 2 são similares quanto ao desempenho fisiológico, não sendo influenciados pelas condições de debulha.

Referências Bibliográficas

AKINBILE, C.O.; EI-LATIF, K. M.; ABDULLAH, R.; YUSOFF, M. S. Rice Production and Water use Efficiency for Self-Sufficiency in Malaysia: A Review. **Trends in Applied Sciences Research**, v. 6, n. 10, p. 1127-1140, 2011.

BARROS, A.S.R. **Produção de sementes em pequenas propriedades**. 2 ed. Londrina, IAPAR, 2007. 98p.

BATALHA, M.O.; SOUZA FILHO, H.M.; BUAINAIM, A.M. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: SOUZA FILHO, H.M.; BATALHA, M.O. (Org.). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. 1 ed. São Carlos: EDUFSCAR, v.1, p.13-43, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNAD/CLAV, 398p, 2009.

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; ARF, O.; MATEUS, G. P. Yield of upland rice genótipos in rainfed and sprinkler-irrigated systems in the Cerrado region of Brazil. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v.46, p.1515-1520, 2006.

CRUSCIOL, C.A.C.; TOLEDO, M.Z.; ARF, O.; CAVARIANI, C. Water supplied by sprinkler irrigation system for upland rice seed production. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 34-42, 2012.

CRUZ, J.C.; KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A.; MARRIEL, I.E.; CRUZ, I.; DUARTE, J.O.; OLIVEIRA, M.F.; ALVARENGA, R.C. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2006, 17p. (Circular Técnica, 81)

FEN, L.L.; ISMAIL, M.R.; ZULKARAMI, B.; RAHMAN, M.S.A.; ISLAM, M.R. Physiological and molecular characterization of drought responses and screening of drought tolerant rice varieties. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 3, p. 709-718, 2015.

FESSEL, S.A; PANOBIANCO, M.; SOUZA, C.R.; VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica em sementes de soja armazenadas sob diferentes temperaturas. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n.1, p.207-214, 2010.

FONSECA, J.R. et al. **Dormência de sementes de arroz-vermelho e branco**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 2p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 138).

GUILHOTO, J. J.; SILVEIRA, F. G.; ICHIHARA, S. M.; AZZONI, C. R. A importância do agronegócio familiar no Brasil e seus estados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 03, p. 355-382, 2006.

HENNING, F.A.; MERTZ, L.M.; JACOB JUNIOR, E.A.; MACHADO, R.D.; FISS, G.; ZIMMER, P.D. Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p.727-734, 2010.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Current Agricultural Science and Technology**, v.12, n.2, p. 163-166, 2006.

MALONE, G.; ZIMMER, P.D.; MENEGHELLO, G.E.; CASTRO, M.A.S.; PESKE, S.T. Expressão diferencial de isoenzimas durante o processo de germinação de sementes de arroz em grandes profundidades de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.1, p.61-67, 2007.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A.L.P.; LIMA, L.B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.31, n.1, p.102-112, 2009.

MARTINS, A.B.N; MARINI, P.; BANDEIRA, J.M.; VILLELA, F.A; MORAES, D.M. Review: Analysis of seed quality: A nonstop involving activity. **African Journal of Agricultural Research**, v.8, p.114-118, 2014.

MENEZES, B.R.S.; LOPES, H.M.; PEREIRA, M.B.; MOREIRA, L.B.; RODRIGUES, D.L.; SILVA, E.R. Avaliação da germinação e dormência de sementes de arroz vermelho e branco. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.12, n.2, p.129-140, 2013.

PEREIRA, C.E.; ALBUQUERQUE, K.S.; OLIVEIRA, J.A. Qualidade física e fisiológica de sementes de arroz ao longo da linha de beneficiamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2995-3002, 2012.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A; MENEGHELLO, G.E. (Eds.). 3rd ed. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, UFPel, 2012, 573p.

PORTUGAL, A.D. A agricultura familiar tem pressa. **Revista Agro Analysis**, Rio de Janeiro, v.22, n.3, p.48-49,2002.

QUEIROGA, V.P.; SILVA, O.R.F.; ALMEIDA, F.A.C. **Tecnologias para o desenvolvimento da agricultura familiar: Bancos Comunitários de Sementes**. 1.ed. Campina Grande: Fraternidade de São Francisco de Assis / UFCG, 2011. 160p.

RODRIGUES, R. A. F.; SORATTO, R. P.; ARF, O. Manejo de água em arroz de terras altas no sistema de plantio direto, usando o tanque classe A. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n.3, p.546-556, 2004.

SANTOS, A.B.; BIAVA, M. **Cultivo do Arroz Irrigado no Estado do Tocantins**. Brasília, Embrapa Arroz e Feijão, 2004. (Sistemas de Produção, n.3).

SANTOS, T.E.B.; NAKAYAMA, F.T.; ARF, O.; CASSIOLATO, A.M.R. Alterações microbiológicas, de fertilidade e de produtividade do arroz de terras altas em diferentes manejos de solo e água. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 203-209, 2008.

SARAVIA, C.T.; PERES, W.B.; RISSO, J. Manejo da temperatura do ar na secagem intermitente de sementes de arroz irrigado. **Revista Brasileira Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.23-27, 2007.

SILVA, S.C.; STONE, L.F.; SANTANA, N.M.P. Riscos climáticos para a cultura do arroz de terras altas em dois sistemas de cultivo no Estado de Goiás. **Comunicado técnico**, Embrapa Arroz e Feijão, dez., 2004.

SILVA, FS; PORTO, AG; PASCUALI, LC; SILVA, FTC. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010a.

SILVA, J.B.; LAZARINI, E.; SÁ, M.E.; VIEIRA, R.D. Efeito da irrigação sobre o potencial fisiológico de sementes de soja em semeadura de inverno. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.2, p.73-82, 2010b.

SMIDERLE, O.J.; PEREIRA, P.R.V.S.; CORDEIRO, A.C.C. Colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS Jaburu em Roraima. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.6, p.57-63, 2008.

SMIDERLE, O.J.; SANTOS FILHO, B.G.; SANTOS, D.S.B.; LOECK, A.E.; SILVA, J.B. Qualidade física e fisiológica de sementes de arroz irrigado (*oryza sativa* L.) submetidas ao ataque de *Rhizoperthadominica Fabricius* e *Sitophilus* sp. durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.1-8, 1997.

SMIDERLE, O.J.; DIAS, C.T.S. Época de colheita e armazenamento de sementes de arroz produzidas no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 5, n. 1, p. 18-23, 2011.

SMITH, O.E.; WELCH, N.C.; MCKOY, O.D. Studies on lettuce seed quality II. Relationship of seed vigour to emergence, seedling weight and yield. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.98, p.552-556. 1973.

SOARES, E.R.; BASEGGIO, E.A.; LONDRERO, L.S.; CORREA, S.C.S.; ROSSINI, V.P.; ZOLINGER, T.I.; KLAHOLD, C.A.; GALON, L. Componentes de produção e produtividade de arroz híbrido de sequeiro comparado a três cultivares convencionais. **Acta agrônômica**, Vilhena, v. 59, n. 4, p. 435 - 441, 2010.

SOBRAL, L.S.; SIMIONI, K.; ABREU, L.; ANSELMINI, A.; GRAMINHO, D.S. Qualidade das Sementes Salvas Utilizadas pelos Agricultores Familiares. **Revista brasileira de agroecologia**, [S.l.], v. 4, n. 2, dez. 2009.

TILLMANN, M. A. A.; MENEZES, N. L. ANÁLISE DE SEMENTES IN: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed.. Pelotas: Ed. Universitária/ UFPel, 2012. p.161-268

VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. S.; SILVA, A. C. T. M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.90-96, 2007.

VIEIRA, A.R.; FRAGA, A.C.; VIEIRA, M.G.G.C.; SOARES, A.A.; OLIVEIRA, J.A. Dormência e qualidade fisiológica de sementes de arroz armazenadas em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.1, p.33-44, 2002.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funep. 1994. 164p.

ZIMMER, P.D. Fundamentos da qualidade de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. (Eds.). 3 ed. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, UFPel, 2012. p.106-160.

