

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE QUINOA COM DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

Andressa Strenske^{1*}; Edmar Soares De Vasconcelos²; Neusa Francisca Michelon Herzog³; Marlene De Matos Malavasi⁴

SAP 15-PV Data envio: 15/08/2014 Data do aceite: 02/10/2014
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. suplemento, dez, p. 286-290, 2015

RESUMO - Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes períodos de armazenamento e do número de dias para a germinação de sementes de quinoa. As sementes foram obtidas de plantas cultivadas em condições de campo no ano agrícola de 2012/2013 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Os tratamentos consistiram da associação entre seis períodos de armazenamento (36, 85, 119, 146, 177 e 270 dias) e oito dias de contagem das sementes germinadas, mantidas em temperatura de 25 °C sem fotoperíodo, em quatro repetições de 100 sementes cada. Foram utilizadas caixas de germinação (gerbox), contendo papel germinativo sobre as quais foram dispostas as sementes. A germinação de sementes de quinoa diminui com o aumento do período de armazenamento, o qual também retarda a germinação das mesmas. A contagem do número de sementes germinadas deve ser realizada no oitavo dia após a montagem do Teste Padrão de Germinação em quinoa.

Palavras-chave: *Chenopodium quinoa* Willd., germinação, temperatura.

Quinoa seed germination of different storage periods

ABSTRACT - This work aimed to evaluate the effect of different storage periods and the number of days to the germination of quinoa seeds. The seeds were obtained from plants cultivated under field conditions in the agricultural year of 2012/2013, in the municipality of Marechal Cândido Rondon, PR. The survey was conducted in the Seeds Technology Laboratory, at the State University of West Paraná - UNIOESTE. The treatments consisted of the association between six storage periods (36, 85, 119, 146, 177 and 270 days) and eight days of germinated seeds counting, kept at 25 °C without photoperiod in four replicates of 100 seeds each. Germinating boxes (Gerbox) were used, containing germination paper on which the seeds were disposed. The quinoa seeds germination decreases with storage time increase, which also slows the germination. The count of the number of germinated seeds has to be performed on the eighth day after the assembly of the Standard Germination Test in quinoa.

Key words: *Chenopodium quinoa* Willd, Germination temperature.

¹Graduanda em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: andressastrenske@hotmail.com. *Autor para correspondência

²Professor Doutor, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: edmar.vasconcelos@unioeste.br

³Doutora, Técnico em Laboratório, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: hrzmch@gmail.com

⁴Professora Doutora, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: marlenemalavasi@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) pertence à família Chenopodiaceae, a mesma de outras plantas alimentares como espinafre e a beterraba (SPEHAR; SANTOS, 2007). É uma espécie granífera, domesticada pelos povos habitantes da Cordilheira dos Andes, há milhares de anos (SPEHAR; SANTOS, 2002).

A espécie anual de porte herbáceo e caule ereto, tem ciclo variando entre 80 e 150 dias no cerrado brasileiro, podendo atingir até 2m de altura com coloração variando desde o verde, vermelho e roxo, com tons intermediários, podendo a cultura, atingir até 3000 kg ha⁻¹ (SPEHAR; SANTOS, 2002).

A quinoa apresenta maior quantidade de proteína e grande equilíbrio na distribuição de aminoácidos essenciais se comparada aos cereais, se assemelhando à caseína – fração proteica do leite (ASCHERI et al., 2002; SPEHAR; SOUZA, 1993). Apresenta-se como uma alternativa proteica de qualidade com baixo colesterol e utilizada por pacientes celíacos - pessoas que apresentam alergia ao glúten (SPEHAR et al., 1997). Isso tem contribuído para sua popularização como alimento alternativo, em especial nos países desenvolvidos (SPEHAR; SANTOS, 2002), podendo complementar a alimentação de humanos e de animais, sendo o grão uma opção para a indústria de alimentos e rações e a planta inteira, utilizada na integração lavoura-pecuária.

As informações existentes na literatura sobre germinação e conservação das sementes de quinoa, são escassas. Por se tratar de uma cultura recentemente utilizada, não apresenta ainda recomendações para a metodologia do teste de germinação nas Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Exigindo assim trabalhos para se estabelecer tais normas de análise.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes períodos de armazenamento em condições não controladas e do número de dias para a determinação do potencial germinativo de sementes de quinoa.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, *Campus* de Marechal Cândido Rondon. As sementes foram obtidas de plantas cultivadas em condições de campo no ano agrícola de 2012/2013 no município de Marechal Cândido Rondon, PR.

Ao atingirem maturidade fisiológica, realizou-se a colheita manual e as sementes foram armazenadas em envelope de papel e permaneceram em condições ambientais não controladas. Os testes de germinação foram realizados após 36, 85, 119, 146, 177 e 270 dias de armazenamento.

Para os testes de germinação, utilizaram-se quatro repetições de 100 sementes dispostas sobre papel germinativo germiteste no interior de gerbox com dimensões de 11 cm x 11 cm x 3,5 cm e submetidas a câmaras de germinação ajustadas para temperatura

contínua de 25 °C sem fotoperíodo. As sementes foram colocadas para geminar sobre duas folhas de papel germinativo inseridas diretamente nas caixas de germinação e espaçadas 1cm entre sementes. Foi fornecida água uma vez ao dia ao longo de todo o teste de maneira tal que o papel germinativo ficasse suficientemente umedecido ao longo de 24 h, sem formar uma película de água em torno das sementes.

A contagem de sementes germinadas foi realizada todos os dias do terceiro ao oitavo dia após a implantação do teste de germinação, totalizando seis dias de contagem. A contagem de sementes não germinadas para os armazenamentos de 85, 119, 146, 177 e 270 dias foi realizada no nono dia após a implantação do teste de germinação, sendo consideradas plântulas anormais.

Os dados foram submetidos à análise de normalidade, análise de variância e análise de superfície de resposta com o auxílio do aplicativo computacional Genes (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância das sementes germinadas e germinação acumulada (Tabela 1) constatou-se interação entre período de armazenamento e dias de contagem, ou seja, o tempo de armazenamento de sementes de quinoa interfere no número de dias que as mesmas devem ficar em câmara de germinação para a melhor determinação do número de sementes germinadas.

Quando as sementes são armazenadas por um menor período de tempo, a germinação é maior no início da contagem, três a quatro dias após a montagem do TPG (Figura 1). À medida que o período de armazenamento aumenta, as sementes de quinoa passam a ter sua germinação melhor distribuída dentre os oito dias de contagem. Sendo constatadas germinações até o oitavo dia de contagem, o que não foi visualizado quando as sementes ficaram armazenadas por um período de 100 dias (Figura 1).

Através da germinação acumulada (Figura 2), constatou-se diminuição do número de sementes germinadas com o aumento do período de armazenamento. Resultado que permite relacionar o período de armazenamento com vigor das sementes de quinoa, uma vez que quanto menor o armazenamento maior a velocidade de germinação das sementes no TPG, e quanto maior o armazenamento menor o potencial germinativo das sementes, concordando com Nobre et al. (2013), em que sementes de amaranto que atingiram o ponto de maturidade apresentam o máximo de germinação e vigor. Sendo a partir deste gráfico, verificado o decréscimo da qualidade das sementes em decorrência do processo de deterioração.

Observa-se que para sementes que apresentaram plântulas apenas com parte aérea desenvolvida (sem sistema radicular), obteve-se um comportamento quadrático (Figura 3). À medida que se aumenta o período de armazenamento o número de sementes não germinadas, mas com parte aérea desenvolvida, também aumenta. Assim é possível constatar que o período de armazenamento reduz de forma quadrática o número que

sementes que irão gerar plântulas normais quando submetidas ao teste de germinação.

O comportamento de sementes de quinoa não germinadas sem a parte aérea desenvolvida foi de ordem

cúbica, tendo assim comportamento alternado ao longo do tempo, evidenciando variação no número de sementes que originaram apenas sistema radicular da plântula.

TABELA 1. Resumo da análise de variância dos dados de período de armazenamento e de dias de contagem, de sementes de quinoa oriundas do ano agrícola 2012/2013 no município de Marechal Cândido Rondon, PR.

Fontes de variação	GL	Sementes germinadas dia ⁻¹	Germinação acumulada
		QM	QM
Período de Armazenamento (PA)	5	220,7458**	7749,8777**
Resíduo A	18	7,1041	170,8287
Dias de Contagem (DC)	5	4324,1958**	6012,6944**
Interação PA x DC	25	505,3391**	260,7044**
Resíduo B	90	29,3930	17,1842
Média		10,8958	56,5138
CV Parcela (%)		24,46	23,23
CV Subparcela (%)		49,76	7,34

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

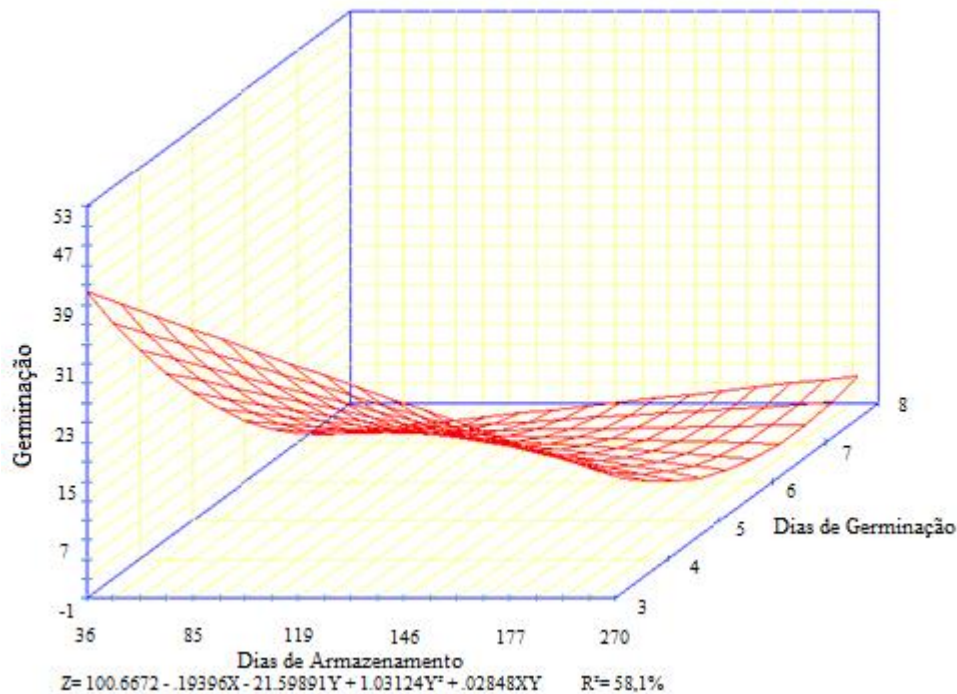


FIGURA 1 - Germinação de sementes de quinoa em relação ao período de armazenamento (dias após a colheita) e o número de dias para a germinação no Teste Padrão de Germinação, Marechal Cândido Rondon, 2013/2014.

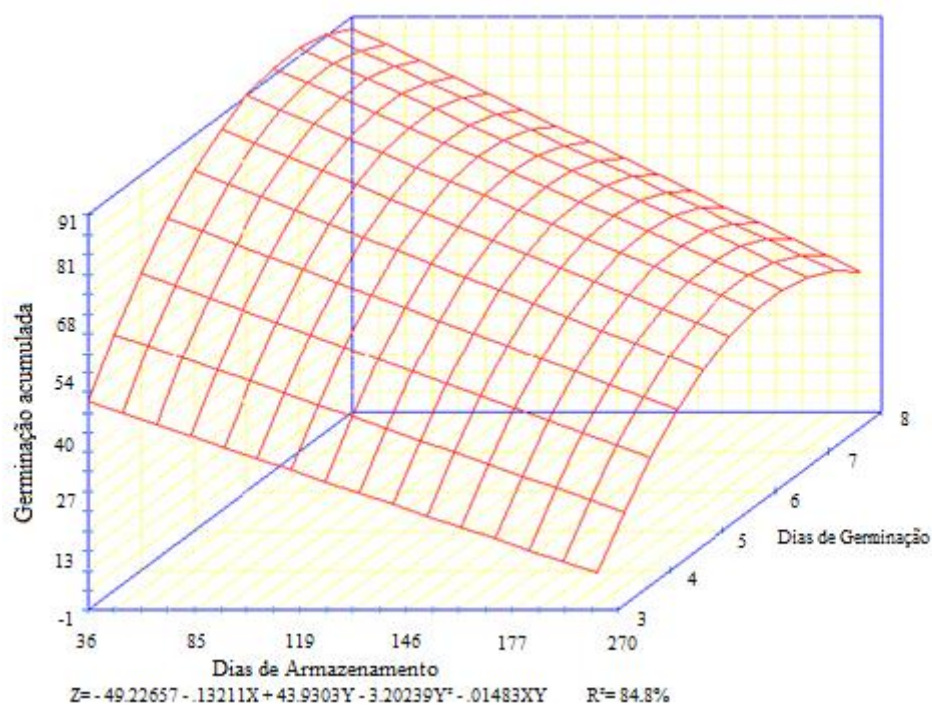


FIGURA 2 - Germinação acumulada de sementes de quinoa em relação ao período de armazenamento (dias após colheita) e o número de dias para a germinação no Teste Germinação, Marechal Cândido Rondon, 2013/2014.

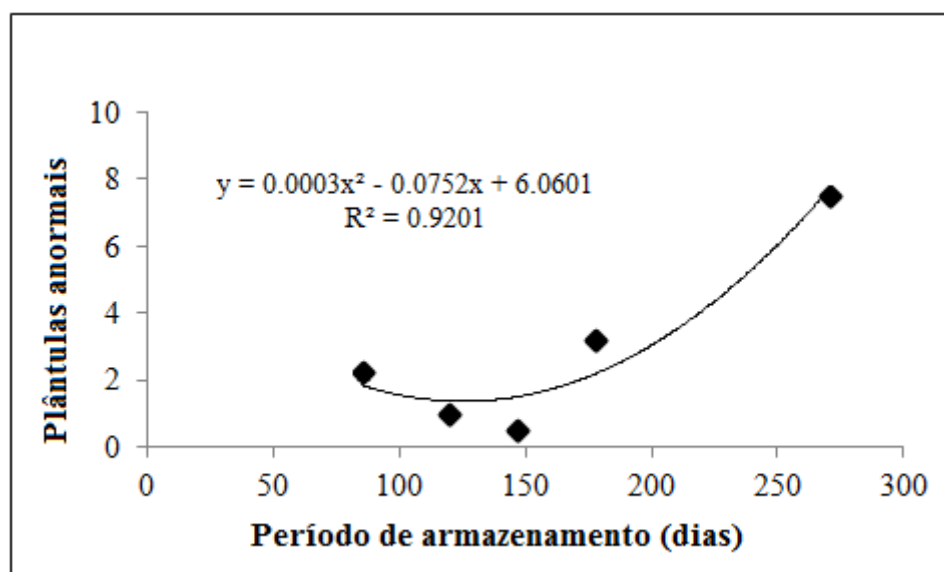


FIGURA 3 - Relação entre o período de armazenamento e o número de sementes que originaram plântulas sem sistema radicular, Marechal Cândido Rondon, 2013/2014.

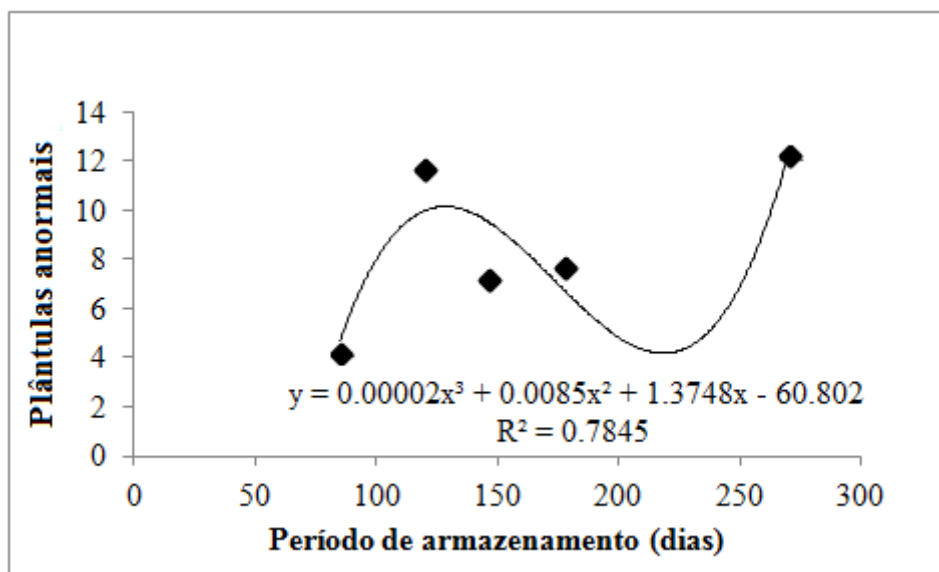


FIGURA 4 - Relação entre o período de armazenamento e o número de sementes que originaram plântulas sem parte aérea, Marechal Cândido Rondon, 2013/2014.

CONCLUSÕES

A germinação de sementes de quinoa diminui com o aumento do período de armazenamento.

A contagem do número de sementes germinadas deve ser realizada no oitavo dia após a montagem do Teste Padrão de germinação em quinoa.

O aumento do período de armazenamento retarda o início da germinação de sementes de quinoa.

O número de sementes de quinoa que originam plântulas sem o sistema radicular (anormais) aumenta com o período de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCHERI, J.L.; SPEHAR, C.R.; NASCIMENTO, N.E. Caracterización química comparativa de harinas instantaneas por extrusión de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), maíz y arroz. *Alimentaria*, Madrid, 2002. v.39, n.331, p.82-89.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*. 2013. v.35, n.3, p.271-276.

NOBRE, D.A.C.; DAVID, A.M.S.S.; SOUZA, V.N.R.; OLIVEIRA, D.; GOMES, A.A.M.; AGUIAR, P.M.; MOTA, W.F. Influência do ambiente de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de amaranto. *Comunicata Scientiae*, 2013. v.4, n.2, p.216-219.

SPEHAR, C.R.; SANTOS, R.B.L. **Origem e Importância da quinoa**. In: SPEHAR, C. R.; Quinoa: alternativa para a diversificação agrícola e alimentar. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. p.21-31.

SPEHAR, C.R.; SANTOS, R.L.B. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) BRS Piabiru: alternativa para diversificar os sistemas de produção de grãos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2002. v.37, n.6, p.889-893.

SPEHAR, C.R.; SANTOS, R.L.B.; SOUZA, P.I.M. Novas espécies de plantas de cobertura para o plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo. *Anais...* Passo Fundo: EMBRAPA-Trigo, 1997. p.169-172.

SPEHAR, C.R.; SOUZA, P.I.M. Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ao cultivo nos cerrados do Planalto Central: resultados preliminares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, 1993. v. 28, n.5, p.635- 639.