

COMPORTAMENTO DE SEMENTES DE MILHO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO

Eloisa Lorenzetti¹

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, Rua Pernambuco, 1777 - Centro, CEP: 85960-000, Fone: +55(45) 32847878, E-mail: eloisa-lorenzetti@hotmail.com

RESUMO: O armazenamento das sementes de milho é uma etapa essencial na produção de sementes de alta qualidade. O objetivo deste estudo foi verificar o comportamento de sementes de milho, durante o armazenamento, sob diferentes temperaturas. Foi realizada determinação do grau de umidade, massa de mil sementes, teste de germinação e teste de condutividade elétrica. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial e as médias foram desdobradas e comparadas pelo teste de Tukey a 5%. A condição de armazenamento luz ocasionou maiores perdas de umidade nas sementes de milho do híbrido testado. Temperaturas de armazenamento mais baixas, encontradas na condição de armazenamento geladeira, favorecem a germinação das sementes de milho. A massa de mil sementes não apresentou variação em função do período e das condições de armazenamento. Temperaturas mais baixas de armazenamento levaram a menores valores de condutividade elétrica, os quais aumentaram de acordo com o aumento do período de armazenamento. Dessa maneira, pode-se concluir que o armazenamento de sementes de milho em condições de temperatura controlada, proporcionam melhor conservação das mesmas, pelos seis meses de estudo.

Palavras-chave: *Zea mays L., Qualidade, Temperatura, Vigor.*

BEHAVIOR OF CORN SEEDS SUBMITTED TO DIFFERENT CONDITIONS AND STORAGE PERIOD

ABSTRACT: The storage of corn seeds is an essential step in the production of high quality seeds. The objective of this study was to verify the behavior of corn seeds during storage under different temperatures. Determination of the degree of moisture, mass of one thousand seeds, germination test and electrical conductivity test were performed. The design was completely randomized in a factorial scheme and the means were unfolded and compared by the Tukey test at 5%. The light storage condition caused higher moisture losses in the maize seeds of the tested hybrid. Lower storage temperatures, found in the refrigerator storage condition, favor the germination of corn seeds. The mass of one thousand seeds did not present variation as a function of period and storage conditions. Lower storage temperatures led to lower values of electrical conductivity, which increased as the storage period increased. In this way, it can be concluded that the storage of maize seeds under controlled temperature conditions, provide better conservation of the seeds, during the six months of study.

Key-words: *Zea mays L., Quality, Temperature, Humidity.*

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta que pertence à família *Poaceae*, com caráter monóico e a sua morfologia característica resultam da supressão, condensação e multiplicação de várias partes da anatomia básica das *poaceas*. Devido aos fatores ambientais, os aspectos

vegetativos e reprodutivos da planta de milho podem ser modificados quanto ao seu desenvolvimento. Contudo, o resultado geral da seleção natural e da domesticação foi produzir uma planta anual, robusta e ereta, com um a quatro metros de altura, que é construída para a produção de grãos/sementes (Magalhães, et al., 2002).

A produção Brasileira de milho (*Zea Mays* L.) na safra de 2015/2016, foi de aproximadamente 75,1 milhões de toneladas sendo este total de produção utilizados em diferentes setores ou segmentos, sendo que a maior parte da produção é armazenada (Conab, 2016).

O milho sendo uma C4, considerado uma das plantas de maior eficiência no armazenamento de energia existentes na natureza, visto que, de uma semente com aproximadamente 0,3 g surge uma planta, geralmente com mais de 2,0 m de altura, em cerca de nove semanas. Então, nos meses seguintes, essa planta produz de 600 a 1.000 sementes similares àquela da qual originou-se (Embrapa, 2011).

Após ser realizada a colheita, deve-se ter especial atenção com secagem, beneficiamento e armazenamento, pois estas práticas interferem na qualidade das sementes (Parrella et al., 2010).

O processo de armazenamento tem início quando a maturidade fisiológica é atingida, ou seja, no momento de maior qualidade das sementes (Antonello et al., 2009).

As sementes são armazenadas a curtos períodos entre a coleta e a semeadura ou a longos períodos para que seja garantido um suprimento confiável de sementes e para a conservação do germoplasma (Bonner, 2008).

De acordo com as condições ambientais e o manejo adotado, pode ocorrer redução da qualidade fisiológica, devido a intensificação da deterioração que é inexorável e irreversível (Antonello et al., 2009). Segundo Catão et al. (2010), o armazenamento é uma etapa considerada essencial para a produção de sementes, já que estas precisam ser armazenadas de maneira adequada para preservar a qualidade fisiológica da semente e as técnicas culturais de produção, além de permitir um bom estabelecimento das lavouras, possibilitando produções elevadas.

Durante o processo de armazenamento, as sementes podem sofrer influência de vários fatores como a genética, a manipulação, o período do armazenamento, disponibilidade de oxigênio, ataque de pragas entre outros. Esses fatores determinam sua velocidade da perda da qualidade fisiológica (Antonello et al., 2009).

Entre os problemas mais frequentes na armazenagem estão a temperatura e a umidade que talvez sejam os fatores físicos de maior importância na conservação de sementes (SILVA,

2008). Quando as sementes permanecem em condições controladas de umidade e temperatura, ocorre a diminuição nos processos metabólicos, conservação da capacidade germinativa e conservando também seu vigor (Camargo e Carvalho, 2008).

Levando em consideração a necessidade de armazenamento das sementes e a importância da utilização de sementes de boa qualidade, este trabalho teve como objetivo verificar o comportamento de sementes de milho, durante seis meses de armazenamento, sob diferentes condições de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, *Campus* Toledo, entre os meses de julho a dezembro 2015 e foram utilizadas sementes de milho (*Zea mays*) híbrido DOW 2B587.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3, sendo, 3 períodos de armazenamento (0, 90 e 180 dias) e 3 condições de armazenamento (ambiente controlado, ambiente não controlado e ambiente com alta temperatura).

Utilizou-se 6 kg das sementes de milho, que foram separadas em três sub-amostras de 2 kg. Inicialmente utilizou-se uma parcela das sementes antes da exposição às diferentes temperaturas para avaliar a germinação, massa de mil sementes, grau de umidade e condutividade elétrica, sendo considerados todos estes testes.

As três sub amostras foram acondicionadas em três ambientes distintos, uma amostra foi armazenada em ambiente controlado, na geladeira em temperatura média de 8°C, a segunda sub amostra foi armazenada em ambiente não controlado e a última sub-amostra armazenada em ambiente com luz o tempo todo e com temperatura média de 34°C.

As amostras ficaram armazenadas durante o período de seis meses, sendo que, a cada três meses foram realizados os testes de qualidade de sementes.

Para a determinação do grau de umidade foram utilizadas quatro repetições de aproximadamente 50 gramas de sementes, que foram mantidas em estufa a 105±3°C, durante 24 horas (Brasil, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

A massa de mil sementes foi determinada utilizando-se oito repetições de 100 sementes para cada tratamento, das quais foram aferidas em balança de precisão, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

No teste de germinação foi seguido metodologia conforme Brasil (2009), sendo utilizadas 200 sementes divididas em quatro sub-amostras de 50 sementes por tratamento, sendo semeadas em papel germitest umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso

do papel e então acondicionadas em germinador com temperatura de 25°C. As contagens foram realizadas 8 dias após a instalação do teste, sendo computadas as plântulas normais germinadas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Para o teste de condutividade elétrica foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento. A massa de sementes foi previamente pesada em balança de precisão e acondicionadas em copos plásticos com capacidade de 100 mL, em seguida adicionou-se 75 mL de água deionizada em cada recipiente e mantido em câmara com temperatura de 25°C pelo período de 24 horas. Após esse período realizou-se a leitura da condutividade elétrica com o auxílio de condutivímetro de bancada, os resultados foram expressos em $\mu\text{mhos cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ (Vieira e Krzyzanowski, 1999).

Foi realizada a análise de variância dos dados, e havendo diferença, as médias foram desdobradas e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do software Sisvar 5.3 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, a análise de variância demonstrou significância para grau de umidade, germinação e condutividade elétrica para o fator de variação período, sendo que para este mesmo fator, a massa de mil sementes não foi significativa pelo teste F.

Para o fator de variação tratamento, o grau de umidade, a germinação e a condutividade elétrica novamente mostram-se significativos enquanto que o peso de mil sementes não foi significativo pelo teste F.

Na interação dos fatores (período e tratamento) o grau de umidade, a germinação e a condutividade elétrica mostram-se significativos pelo teste F, enquanto que a massa de mil sementes não foi significativa.

Após verificar que houve significância, realizou-se o teste Tukey para comparação entre as médias.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para grau de umidade (GU), massa de mil sementes (MMS), germinação (G) e condutividade elétrica (CE) em função do período e das condições de armazenamento

Fator de Variação	GL	Quadrado Médio			
		GU	MMS	G	CE
Período (P)	2	0,56**	7174,49 ^{ns}	348,44**	744,65**
Tratamento (T)	2	14,42**	6604,36 ^{ns}	280,77**	85,562**
P x T	4	7,86**	4852,09 ^{ns}	154,27**	27,414**
Residuo	63	0,05	5200,47	13,37	5,573
Média Geral		18,82	372,58	34,61	17,67

CV(%)	1,30	19,36	10,56	13,36
^{ns} , não significativo; e **, significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ¹ Correspondente a três períodos de armazenamento: 0, 90 e 180 dias. ² Correspondente a três condições de armazenamento: ambiente controlado, ambiente não controlado e ambiente com alta temperatura.				

Para o grau de umidade das sementes, no período de 0,0 dias não houve diferença estatística entre as três condições de armazenamento enquanto que para o período de 90 dias a condição de armazenamento em condição controlada diferiu estatisticamente das demais condições mantendo maior grau de umidade nas sementes (Tabela 2). Para o período 180 dias a condição de armazenamento luz diferiu das demais condições de armazenamento apresentando o grau de umidade das sementes mais baixo.

Segundo Copeland e McDonald (1995) as sementes possuem natureza higroscópica, ou seja, podem ganhar ou perder água de forma fácil, de acordo com as condições do ambiente em que se encontram. Esta afirmação está de acordo com os resultados encontrados neste estudo.

Na condição de armazenamento em ambiente natural o período de 180 dias diferiu estatisticamente dos períodos 0,0 e 90 dias, apresentando maior grau de umidade. Esta diferença estatística pode ter ocorrido por mudanças de temperatura no decorrer dos períodos, já que o ambiente não era controlado.

Na condição de armazenamento ambiente controlado o período 0,0 dias diferiu dos períodos 90 e 180 dias apresentando menor umidade nas sementes, ou seja, o grau de umidade aumentou com o aumento do período.

A alta umidade relatada no ambiente não controlado pode ter ocorrido devido à alta umidade relativa do ar já que as sementes tendem a manter o equilíbrio higroscópico sob determinada condição atmosférica, assim, a umidade relativa do ar está diretamente relacionada com o conteúdo de umidade das sementes e a temperatura no ambiente de armazenamento sendo estes fatores, muito importantes para manutenção da qualidade das sementes durante o armazenamento.

Os aumentos, tanto da temperatura quanto da umidade relativa do ar, levam a perdas qualitativas das sementes armazenadas. Estas perdas estão diretamente relacionadas com as mudanças nos processos metabólicos que as alterações no ambiente podem promover (BILIA, 1994).

Para a condição de armazenamento em alta temperatura, o período de 180 dias diferiu estatisticamente dos períodos 0,0 e 90 dias apresentando o menor grau de umidade das sementes, ou seja, conforme o período de armazenagem aumentou o grau de umidade das sementes diminuiu. A temperatura utilizada foi mais elevada que no ambiente não controlado

e ambiente controlado. De acordo com Bosser (1982) temperaturas mais altas levam a perdas qualitativas nas sementes armazenadas já que interfere nas reações metabólicas e também estimulam a atividade de insetos, fungos e bactérias.

Essa diminuição do grau de umidade com o aumento do período provavelmente tenha ocorrido devido a temperatura elevada (média de 34^oC), que segundo Macedo et al. (1999), as sementes podem ter perdido água pela atividade respiratória a qual é intensificada em temperaturas mais elevadas.

Encontrar um ambiente adequado para armazenamento das sementes onde não haja constantes mudanças de umidade com perda e ganho de água é muito importante para diminuir os danos ao tegumento e preservar a qualidade das sementes (COPELAND & McDONALD, 1995).

Tabela 2 - Grau de Umidade de sementes de milho submetidas a diferentes condições e períodos de armazenamento

Período (dias)	Condições de Armazenamento			Médias
	ANC	AC	TA	
0	15,91 Ab	15,91 Ab	15,91 Aa	15,91
90	15,69 Bb	16,67 Aa	15,45 Ba	15,93
180	16,61 Aa	16,81 Aa	13,48 Bb	15,63
Médias	16,07	16,46	14,95	
DMS				0,1768
CV(%)				1,10

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa. CV: coeficiente de variação. ANC: Ambiente não controlado. AC: Ambiente controlado com temperatura média de 8^oC. TA: Ambiente com temperatura alta, média de 34^oC.

Quanto a massa de mil sementes, não houve diferença estatística entre os períodos e entre as diferentes condições de armazenamento, ou seja, a massa de mil sementes manteve-se constante durante as avaliações.

Os resultados encontrados neste estudo discordam com os resultados de Antunes et al. (2011), os quais observaram redução da massa de mil grãos de milho durante o armazenamento, porém, estes autores atribuem a redução ao ataque de insetos, e neste estudo não houve ataque de insetos, o que pode justificar essa diferença.

Em trabalho realizado por Smiderle e Cicero (1999), não foi verificado perda de peso das sementes durante os 12 meses de armazenamento. Este resultado está de acordo com o encontrado neste trabalho.

Para o teste de germinação (Tabela 3), no período de 0,0 dias não houve diferença estatística entre as diferentes condições de armazenamento. Já para o período de 90 dias, as

condições de armazenamento em ambiente controlado e alta temperatura diferiram estatisticamente com valores superiores de germinação na condição de armazenamento ambiente controlado. No período de 180 dias todas as condições de armazenamento foram diferentes entre si, sendo a condição ambiente controlado a que obteve melhores porcentagens de germinação e a condição natural as menores porcentagens de germinação.

Na condição de armazenamento ambiente não controlado, o período 180 dias diferiu dos demais períodos apresentando a menor germinação. Na condição de armazenamento ambiente controlado, não houve diferença estatística entre os três períodos avaliados, isso pode ter ocorrido devido a baixa temperatura constante que favorece a conservação das sementes. No entanto, para a condição de armazenamento alta temperatura, o maior valor de germinação foi verificado no período de 0,0 dias o qual diferiu dos períodos 90 e 180 dias.

Catão et al. (2010), verificaram que temperaturas de armazenamento mais baixas favorecem a germinação de sementes de milho de diferentes genótipos. Neste estudo também foi verificado maior porcentagem de germinação na condição de temperatura mais baixa.

De acordo com Parrella (2011), a temperatura adequada é um dos fatores de maior importância para a germinação.

Na condição de armazenamento luz, temos uma elevada temperatura e verificou-se queda da germinação das sementes armazenadas de acordo com o aumento do período. O mesmo resultado foi encontrado por Peplinski et al. (1994).

Em trabalho realizado por Sbrussi e Zucareli (2015), também foi verificado a diminuição da germinação das sementes em temperaturas mais elevadas, o mesmo que foi encontrado no presente estudo. Provavelmente esse resultado ocorreu devido à alta temperatura levar a deterioração pela respiração, a qual segundo Rangel et al. (2003) é acelerada em ambiente de elevada temperatura e ocorre conseqüente consumo de reservas e redução da qualidade fisiológica.

Segundo Hall (2001), ao expor sementes de milho a altas temperaturas proporcionam danos irreversíveis no desenvolvimento das plântulas, levando a baixas porcentagens de germinação e emergência.

Tabela 3 - Teste de germinação para sementes de milho submetidas a diferentes condições e períodos de armazenamento, Toledo, 2015.

Período (dias)	Condições de Armazenamento			Médias
	ANC	AC	TA	
0	79 Aa	79 Aa	79 Aa	79
90	72 ABa	81 Aa	61 Bb	71
180	38 Cb	82 Aa	54 Bb	58

Médias	63	81	64
DMS			12,83
CV(%)			10,56

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa. CV: coeficiente de variação. ANC: Ambiente não controlado. AC: Ambiente controlado com temperatura média de 8 °C. TA: Ambiente com temperatura alta, média de 34 °C.

Para o teste de condutividade elétrica no período de 0,0 dias as condições de armazenamento não diferiram estatisticamente (Tabela 4). Já para o período de 90 dias a condição de armazenamento alta temperatura, diferiu estatisticamente da condição ambiente controlado já que a condição alta temperatura apresentou valores de condutividade elétrica bem superior. No período de 180 dias a condição de ambiente controlado diferiu estatisticamente das condições de armazenamento alta temperatura e ambiente não controlado, com valores baixos de condutividade elétrica.

Na condição de armazenamento ambiente não controlado, a maior condutividade elétrica foi verificada no período de 180 dias, seguido do período 90 dias e por último, o período de 0,0 dias, sendo todos diferentes estatisticamente. Para a condição de armazenamento geladeira, os períodos 90 e 180 dias foram diferentes estatisticamente do período 0,0 dia, este apresentou valor de condutividade elétrica mais baixo. Para a condição de armazenamento luz, assim como na condição de armazenamento geladeira, os valores mais elevados de condutividade elétrica foram verificados nos períodos de 90 e 180 dias os quais diferiram estatisticamente do período 0,0, que apresentou valor de condutividade elétrica mais baixo.

Em trabalho realizado por Fessel et al. (2003) ocorreram danos mecânicos que levaram ao aumento da condutividade elétrica em milho que pode ser devido a danos na estrutura das membranas celulares gerados por diferentes temperaturas.

Pontes et al., (2006), encontraram em sementes de sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth.) armazenadas em temperatura ambiente (20°C), valores de condutividade elétrica, que aumentavam significativamente durante o período de armazenamento. O mesmo verificado neste trabalho nas condições de armazenamento natural, luz e geladeira onde os valores de condutividade aumentaram conforme o período de avaliação aumentava. No entanto, na condição de ambiente controlado os valores foram inferiores as demais condições testadas, demonstrando que essa condição favorece a conservação das sementes.

Observa-se que os maiores valores de condutividade elétrica foram encontrados no maior período, assim como os menores valores de germinação, o que demonstra que, à medida que ocorre deterioração da parede celular das sementes, diminui o seu poder germinativo.

Tabela 4 - Teste de condutividade elétrica para sementes de milho submetidas a diferentes condições e períodos de armazenamento

Período (dias)	Condições de Armazenamento			Médias
	ANC	AC	TA	
0	8,79 Ac	8,79Ab	8,79Ab	8,79
90	20,28 ABb	16,99 Ba	24,03 Aa	20,43
180	26,37 Aa	18,31 Ba	26,73 Aa	23,80
Médias	18,45	14,69	19,85	
DMS			4,14	
CV(%)			13,36	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa. CV: coeficiente de variação. ANC: Ambiente não controlado. AC: Ambiente controlado com temperatura média de 8 °C. TA: Ambiente com temperatura alta, média de 34 °C.

CONCLUSÕES

O ambiente controlado favorece a conservação do potencial fisiológico da semente, observado no teste de germinação e condutividade elétrica, sendo este o ambiente recomendado para armazenar.

Temperatura alta e ambiente não controlado a perda de viabilidade e vigor das sementes.

REFERÊNCIAS

ANTONELLO, L.M.; MUNIZ, M.B.; BRAND, S.C.; VIDAL, M.D.; DANTON, G.; RIBEIRO, L. SANTOS, V. Qualidade de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.7, p.2191-2194, 2009.

ANTUNES, L.E.G.; VIEBRANTZ, P.C.; GOTTARDI, R.; DIONELLO, R.G. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zea mais* durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, p.615-620, 2011.

BILIA, D.A.C.; FANCELLI, A.L.; MARCOS FILHO, J.; MACHADO, J.A. Comportamento de sementes de milho híbrido durante o armazenamento sob condições variáveis de temperatura e umidade relativa do ar. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.1, 1994.

BONNER, F.T. Storage of seeds. In: BONNER, F. T.; KARRFALT, R. P. The woody plant seed manual. Washington, DC, U. S.: Department of Agriculture, Forest Service, **Agriculture Handbook**, Ithaca, v.7, n.27, p.85-95, 2008.

BOSSER, F. Conservação dos cereais e outros produtos granulados por meio de resfriamento. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 3, 1982, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Companhia Paranaense de Silos e Armazéns, p.48-54.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ ACS, 2009. 395p.

CAMARGO, R.; CARVALHO, M.L.M. Armazenamento a vácuo de semente de milho doce. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n.1, 2008.

CATÃO, H.C.R.M.; COSTA, F.M.; VALADARES, S.V.; DOURADO, E.R.; BRANDAO JUNIOR, D.S.; SALES, N.L.P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.10, 2010.

CONAB - Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **Décimo Primeiro levantamento**. Safra 2015/16, v.3, n.11, 2016. 171p.

COPELAND, L.O.; McDONALD, M.B. **Seed Science and Technology**. New York: CHAPMAN & HALL, 1995. 410 p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotencologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FESSEL, S.A.; SADER, R.; PAULA, R.C.; GALLI, J.A. Avaliação da qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho durante o beneficiamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.25, p.70-76, 2003.

HALL, A.E. **Heat Stress and its Impact**. 2001. Disponível em: http://www.plantstress.com/Articles/heat_i/heat_i.htm. Acesso em: 10 set. 2016.

MACEDO, E.C.; GROTH, D.; SOAVE, J. Influência da embalagem do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.67-65, 1999.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; CARNEIRO, N.P.; PALVA, E. **Fisiologia do Milho**. Circular técnica. Sete Lagoas, MG, 2002. 65p.

PARRELLA, N.N.L.D. **Armazenamento de sementes**. EPAMIG Centro-Oeste, 2011. 16p.

PARRELLA, N.N.L.D.; CASTRICINI, A.; DURÃES, N.N.L.; PARRELLA, R.A.C. Armazenamento de Sementes Salvas de Milho. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia. **Anais**. Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 4p.

PEPLINSKI, A.J.; PAULIS, J.W.; BIETZ, J.A.; PRATT, R.C. Drying of high-moisture corn: Changes in properties and physical quality. **Cereal Chemistry**, St. Paul, Minnesota, v.71, n.2, p.129-133, 1994.

PONTES, C.A.; CORTE, V.B.; LIMA, E.E.; BORGES, R.C.G.; SILVA, A.G. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (sibipiruna). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.43-48, 2006.

RANGEL, M.A.S.; SILVA, W.M.; NERIS, F. Retardamento de secagem e qualidade estrutural do milho. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v.7, Ed. Especial, p.927-931, 2003.

SBRUSSI, C.A.G.; ZUCARELI, C. Germinação sob altas temperaturas para avaliação do potencial fisiológico de sementes de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45 n.10 Santa Maria, 2015.

SILVA, J.S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2008. 560p.

SMIDERLE, O.J.; CICERO, S.M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho durante o armazenamento. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.4, (Suplemento) p.1245-1254, 1999.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, cap.4, 1999. p.1-26.